

J43b A Magnetohydrodynamic Boost for Relativistic Jets

水野 陽介 (NSSTC/NASA-MSFC)、Philip Hardee(UA)、Dieter H Hartmann(Clemson Univ.)、Ken-Ichi Nishikawa(NSSTC/UAH)、Bing Zhang(UNLV)

宇宙ジェットはプラズマの噴出現象である。マイクロクエーサーや活動銀河核 (AGN) で見られる宇宙ジェットは光速に近い速度を持っている。宇宙ジェットがどのように光速に近い相対論的な速度まで加速されるかは一つの未解決問題である。

近年 Aloy & Rezzolla(2006) によってジェットと外側の物質 (星間物質、銀河間物質) との相互作用 (衝撃波の伝播) によるジェットの加速機構が提案された。その加速機構はシンプルなりーマン問題であるが、一旦モデルの示すような物理状況が形成されれば非常に強力な加速機構となりうる。しかしながら、彼らの行った研究は流体力学的モデルであり、磁場については何の考慮も入れられていない。宇宙ジェット形成の研究では磁気流体モデルがもっとも有力なモデルとして考えられている。そのため、彼らの提案したジェットの加速機構に磁場を考慮することはより現実的なジェットの加速機構を考える上で重要であると考えられる。そこで、私は相対論的磁気流体力学シミュレーションを用いて宇宙ジェットの磁気流体学的加速機構の研究を行った。

シミュレーション結果から、磁場の存在がこの加速機構においてよりジェットを加速する方へ働くことが分かった。ジェットと平行な磁場が存在する場合は、磁場が強くなるにつれて衝撃波の伝播方向の速度が増し、ジェットも加速されていく。ジェットと垂直な磁場が存在する場合は磁場が強くなるにつれて衝撃波の伝播方向と垂直な方向 (ジェット方向) の速度が増え、ジェットがより加速されていく。加速効率の観点からはジェットと垂直な磁場の方がジェットの加速効率が良いことが分かった。本講演ではシミュレーション結果と共にジェットの加速の磁場強度に対する依存性について議論する。