

## A18a 宇宙ジェットの磁気流体力学数値シミュレーション

工藤哲洋 (国立天文台)、松元亮治 (千葉大理)、柴田一成 (京大理)

原始星、活動銀河核、X線連星から噴出する宇宙ジェットのモデルとして「降着円盤から噴出する磁気流体アウトフロー」の研究が行われており、この分野での日本人の貢献は大きい(天文月報別冊 2000年9月号)。多くの研究では定常軸対称の仮定のもとで研究が行われているが、しかし、定常の仮定のもとでは「降着流  $\Rightarrow$  アウトフローの噴出と加速  $\Rightarrow$  アウトフローのコリメーション」という物理過程をすべて含めて矛盾のない解を得ることが難しい。従って、それぞれの物理過程を切りだして近似的な方程式を作り、物理過程ごとにモデル計算を行う、「パッチワーク」的な手法によって研究が進行してきた。

一方、我々は非定常の数値シミュレーションを用いて研究を行っている。非定常の数値シミュレーションの利点は、「非定常性」により「定常」よりもより一般的な現象を再現できること (Uchida & Shibata 1985) に加えて、磁気流体力学の基礎方程式を直接的に解くことによって、前節で述べた物理過程をすべて含め矛盾のない解を作ることが可能となることである (Kudoh, Matsumoto, & Shibata 1998)。しかし、アウトフローのコリメーションを調べるためには大きな計算領域と膨大な計算時間が必要であるために難しかった。

我々は、できるだけ大きな計算領域を取り、アウトフローが遠方に伝播するまで長時間の計算を行った。そして、非定常計算に現れたそれぞれの物理過程を、パッチワーク的に研究されていた定常モデルの結果と比較した。特に、最近「天文月報」で議論のあったコリメーションの問題に関して調べた結果、流れに垂直な力の釣り合いとして慣性力と磁気ローレンツ力が釣り合う状態に漸近しながら、回転軸方向にコリメーションしていくことが示された。これは Sakurai(1985) の定常モデルと同様の結果であった。講演では、これまでの我々の研究の集大成として、「降着円盤から噴出する磁気流体ジェット」の物理をまとめる予定である。