

## X10b 磁気流体力学的数値計算法について

佐野孝好 (東大理)、犬塚修一郎 (国立天文台)、釣部通 (東大理/筑波大)、永井智哉、増永浩彦 (東大理)

降着円盤内の磁気流体力学的不安定 (Balbus-Hawley 不安定等) によって生じる乱流が、降着円盤内の角運動量輸送に有効であることが明らかになってきた。この現象を定量的に扱うためには、磁気流体力学的シミュレーションが不可欠である。さらに実際の角運動量輸送量を得るためには、不安定性の非線形段階での飽和レベルを知ることが最も重要となる。したがって、シミュレーションでは長時間の進化を追うことができなければならない。数値計算を長時間にわたって安定に解くためには、現実的境界条件や  $\nabla \cdot B = 0$  を満たすという条件が重要になってくる。また、一般に降着円盤では回転速度は音速に比べてはるかに速いため、強い衝撃波が安定に解けることも必要となる。我々はこの様な数値計算が高精度かつ安定で可能となる磁気流体力学的数値計算法の開発を行っている。現在のところ、具体的には MUSCL 法+MoC-CT 法に基づいて開発を進めている。

流体の時間発展部分は、空間2次精度の Godunov 型の計算法である MUSCL 法 (van Leer 1979) を用いる。MUSCL 法では、空間を広がりを持ったセルに分割し、物理量を各セルの代表値として定義している。そして、セル内で線形の分布を仮定することによって、2次精度の空間分解能を得ている。また、各セルの境界で Riemann 問題を厳密に解くことによって、衝撃波などの不連続を安定に扱うことができる。一方、磁場の部分には Alfvén 波に対する特性曲線法を用いた MoC-CT 法 (Stone & Norman 1992) を用いる。この方法では、磁場の値を各セルの境界面で定義することによって  $\nabla \cdot B = 0$  を満たすことができる。

今回の講演では、この2つを組み合わせた数値計算法を用いた具体的なテスト計算例を示しながら、その性能を評価する。