

## W111b HLLD 法による二温度磁気流体計算コードの開発

大村匠, 町田真美 (九州大学), 中村賢仁 (九州産業大学)

コンパクト天体には、その強い重力によって落ち込むガスにより降着円盤が形成される。ブラックホール X 線連星 (BHXBs) や活動銀河核 (AGNs) は、降着円盤から開放される重力エネルギーが活動性の起源となっている。降着円盤の降着流は、円盤への質量降着率によって状態が変化する。降着率が低い場合、光学的に薄い放射非効率な円盤 (ADAF) となる。放射が非効率的であるため、ガスが冷やされずブラックホール近傍で  $10^{12}\text{K}$  にまで達する。ガス温度が低い場合、電子温度と陽子温度はクーロン衝突の効果によって同じ温度となる。そのため、ガスは一流体プラズマとして流体計算を行うことができる。しかし、ADAF のような高温降着流においては、ガス温度が電子の静止エネルギー ( $T_e \sim 10^{9.5}\text{K}$ ) を超えるため、二温度分布を形成する。ゆえに、電子と陽子は同じ速度で動くが、互いにエネルギーのやりとりを行う一流体二温度プラズマとして計算を行う必要がある。また、質量降着率が増加するとともに、ガス密度が増加し、放射冷却が重要となる。電子温度を正確に取り扱うことで放射をより正確に取り扱うことができる。よって、研究目的である、Sgr A\* や Low/Hard 状態の BHXBs の観測結果を数値計算で再現するためには、二温度プラズマの磁気流体計算を行う必要がある。

ADAF の二温度を取り入れた流体計算は、先行研究として二次元の一般相対論的輻射二温度磁気流体計算 (Sadowski et al. 2016) が行われている。先行研究は、複雑な物理を扱っているため、正確だが我々の目的である長時間の円盤の発展を追うことは難しい。そのため私は、CANS+ の HLLD 法の磁気流体計算に電子のエントロピー保存則を加えることで、非相対論的二温度磁気流体計算コードの開発を行った。本講演では、テスト計算の結果を紹介する。