

W40a ボルツマン方程式を解く一般相対論的磁気流体コードによる超臨界降着流シミュレーション

朝比奈雄太 (京都大学), 高橋博之 (中部大学), 大須賀健 (筑波大学)

ボルツマン方程式を解く一般相対論的輻射磁気流体 (GR-RMHD) コードによる超臨界降着流の計算結果を報告する。この計算手法は、輻射輸送方程式を解いて輻射場を正しく求めるもので、従来の手法とは質的に異なるものである。流束制限拡散近似や1次モーメント (M1) 法を用いた研究により (Ohsuga et al. 2009, Takahashi et al. 2016)、ブラックホール近傍のジェット形成や降着流の構造に輻射が重要な役割を果たしていることが示されてきた。しかし、それらの近似解法は光学的に薄い領域で計算結果の信頼性が落ちてしまう等の問題を抱えている。そこで我々はより正確な輻射場を得るためにボルツマン方程式を解く GR-RMHD シミュレーションを実施した。本発表では M1 法と我々の解法との比較を行う。

まずは各解法で得られる輻射場の違いを明らかにするために、磁気流体の物理量を固定した輻射輸送計算を実施した。流体場は M1 法を用いて計算された GR-RMHD シミュレーションの結果を用いた。降着流から放射された輻射は回転軸方向に伝搬するが、M1 法では円盤の光球面付近を正しく解くことができないため、回転軸方向への輻射フラックスを過大評価する傾向がある。また、回転軸付近では輻射の非物理的な衝突により、回転軸方向の輻射フラックスが増大した。我々の解法を用いることにより、これらの現象が抑制されることを示した。本発表では流体と磁場、輻射場を全て同時に時間発展させる GR-RMHD シミュレーションの結果についても報告する。