

J62a ブラックホール降着・噴出流の大局的 2次元輻射磁気流体シミュレーション

大須賀健 (理化学研究所)、加藤成晃 (宇宙研)、森正夫 (筑波大学)、嶺重慎 (京都大学)

ブラックホールへのガス降着流の理解は、1970年代に登場した標準円盤モデルと、それに引き続き提案されたスリム円盤モデル、ADAF(RIAF)モデルといった1次元モデルを中心に大きく発展してきた。これらのモデルでは、肝心のエネルギーおよび粘性の起源を現象論的モデル(所謂モデル)で扱っている。近年、それらが磁場起源であることがわかり、MHD計算で詳細な研究が行われるようになった。しかしながら、より現時的な描像を得るためには、輻射冷却や輻射圧も考慮する必要がある。即ち、MHD計算に輻射輸送を取り入れた輻射磁気流体(RMHD)計算を行わなければならない。

そこで我々は、ブラックホール降着流の大局的2次元RMHDシミュレーションを実行した。その結果、スリム円盤、標準円盤、RIAFに対応する3種の降着流を再現することに成功した。質量降着率が臨界値以上の場合、輻射圧優勢で分厚い円盤が形成され、輻射圧加速型のアウトフローが発生することがわかった(Model A)。質量降着率が臨界値の1%程度のときには輻射冷却の効いた薄い円盤(Model B)が、0.01%程度の場合には輻射冷却が効かず、高温プラズマから成る分厚い円盤(Model C)が形成されることがわかった。Model BとCの円盤からは、磁気圧で加速されたアウトフローが発生する。磁場のエネルギーはガスのエネルギーの2倍(Model A)、30%(Model B)、20%(Model C)まで増幅される。また、粘性トルクがおおよそ圧力に比例することがわかった。