

J60a 大局的輻射磁気流体シミュレーションによる α モデルの検証

竹内駿、嶺重慎 (京都大学)、大須賀健 (国立天文台)

標準円盤やスリム円盤、移流優勢降着流 ADAF (RIAF) といったブラックホール降着流モデルは α 粘性モデル¹を採用している。近年、粘性の起源は磁場によるものとわかり、 α モデルを仮定せずに降着流を計算することが可能になっている。局所的 3次元輻射磁気流体シミュレーションによれば、ガス圧 (もしくは輻射圧) で支えられた降着流の上空に磁気圧で支えられた大気が存在しており、エネルギー散逸率はガス圧 + 輻射圧に必ずしも比例しない。すなわち、 α モデルとは異なる降着流の描像が明らかになっている。今回、我々は大局的 2次元輻射磁気流体シミュレーション (Ohsuga et al. 2009, PASJ 印刷中) で再現したスリム円盤 (Model A) と標準円盤 (Model B)、RIAF (Model C) に対応する 3種類の降着流の構造を解析することによって、局所的な計算で得られた知見が大局的なのか、様々な降着流モードでどれだけ普遍的に成り立っているのか調べた。

それぞれの降着流モードにおいて鉛直方向の圧力分布を調べたところ、Model A では降着流とその上空にわたり輻射圧が優勢であるが、上空で磁気圧がガス圧より強まっていることがわかった。また Model B では、ガス圧で支えられた降着流の上空に磁気圧で支えられた大気が存在することをわずかに確認できた。一方 Model C では、降着流とその上空はガス圧が優勢であり、上記の傾向ははっきりとは確認できなかった。この結果から、局所的な計算から得られた特徴は大局的な計算でも一部現れているが、その傾向は降着流モードに大きく依存していることがわかった。ただし、今回の結果はシミュレーションの磁場の境界条件が影響している可能性もあり、今後の検討が必要である。さらに講演では、鉛直方向のエネルギー流や力の分布といった構造についても議論する。

¹粘性テンソルがガス圧 + 輻射圧に比例すると仮定した現象論的な粘性モデル。その比例定数が α ため、 α モデルと呼ばれている。