

N15c 数値シミュレーションによる降着円盤内 MHD 乱流モデルの検証

中尾泰士 (奈良産大)、町田真美 (千葉大自然)、松元亮治 (千葉大理)、加藤正二 (奈良産大)

計算機器の能力向上にともなって、現在では、乱流状態にある降着円盤内の現象を直接数値シミュレーションによって詳細に研究することが可能になってきた。一方、乱流研究の別の方法として、MHD の基礎方程式から出発し、適切なモデル化によって乱流を記述するという方法がある。後者のような解析的乱流モデルは、元来、計算機の能力が貧弱だった時代に端を発するものではあるが、乱流エネルギーの生成や散逸等の物理素過程をうまく記述することができるために、現在のように計算機の能力が飛躍的に向上した状況においても存在意義があると思われる。

しかし、解析的乱流モデルには、その性質上、いくつかのモデルパラメータが含まれる。これらのパラメータの値を決定したり、そもそものモデル化が妥当かどうかを調べるためには、他の手法による結果と比較して検証する必要がある。

そこで、降着円盤についての大局的 3 次元 MHD 数値シミュレーション (2002 年春季年会 N32a 参照) の数値データを利用して、解析的乱流モデルの検証を行った。この数値シミュレーションでは、円盤の比較的外側で、ほぼ定常な MHD 乱流状態が維持されている。解析は、そのほぼ定常状態にある円盤部分のデータを利用し、統計的な処理を行って、モデルパラメータの値を見積もった。特に、ガス乱流と磁気乱流との間のエネルギーのやり取りを記述する項は、解析的乱流モデルにおいて定常な磁気乱流状態を維持するために重要な役割を果たすが、現段階の解析では、この項のモデル化には妥当性があり、そのモデルパラメータを推定することが出来た。