

W124b X線連星のスペクトル状態遷移に関する熱伝導を考慮した2次元数値実験

中村賢仁（九州産業大）、町田真美（九州大）、松元亮治（千葉大）

X線連星のハード状態からソフト状態への遷移では、質量降着率の増大に伴う密度の増加の効果により光学的に薄い移流優勢降着流から光学的に厚い標準円盤へと遷移する。この時、熱伝導は円盤構造を決める重要な要因であるが、降着円盤とハローは磁力線でつながれているために、非等方熱伝導の効果を考慮する必要がある。そこで我々は、ブラックホールまわりの光学的に薄く幾何学的に厚い移流優勢円盤に関し、制動放射と非等方熱伝導の影響による円盤構造の変化を確かめるため、CANS2Dを用いた軸対称2次元円筒座標 (r,z) MHD数値実験を行った。磁気流体計算についてはMLW法、熱伝導計算についてはBiCGstab法を用いている。

初期磁場として、プラズマ $\beta = 1000$ の弱いポロイダル磁場を仮定する。磁気回転不安定性による磁気乱流が角運動量の再配分を促し、トーラスから準定常な円盤が形成されるところで、冷却や熱伝導をオンにする。

輻射冷却有・熱伝導無の計算では、移流優勢円盤の密度が高い赤道面近傍領域では、輻射冷却により、さらに密度が高まっていき、磁気圧優勢な低温高密度円盤が形成された。この円盤のスケールハイト H は、 $H \sim 0.4r$ 程度で比較的幾何学的に厚くなった。輻射冷却有・熱伝導有の計算では、輻射冷却のタイムスケールが熱伝導のタイムスケールより短い場合、赤道面近傍では低温高密度円盤が形成された。円盤のスケールハイトは $H \sim 0.1r$ 程度で、この低温円盤を包むように、高さが半径と同程度まで高温円盤が形成された。また、円盤表面からハロー中にガスが蒸発し満たしていった。今回の質量供給を行わない数値実験では、輻射冷却のタイムスケールが熱伝導のタイムスケールよりも長い場合、円盤の活発な蒸発が起き、完全に蒸発した。本講演では、基準半径、初期密度、プラズマ β 、熱伝導率を変えた数値実験を行い得られた結果を紹介する。