

W13c 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 IV

中村賢仁（九州産業大）、町田真美（九州大）、金子岳史（名古屋大）、横山央明（東京大）、松元亮治（千葉大）

ブラックホール X 線連星で観測されるハード状態ーソフト状態遷移中の降着流の構造を調べる目的で、非等方熱伝導を考慮した2次元磁気流体数値実験を実施している。適当な密度の初期ガストラスから高温降着流へと時間進化させた後、輻射冷却を含めた計算をする。十分時間が経過すると、計算領域内の降着流は準定常状態に落ち着くが、熱伝導の有無により構造が異なる。熱伝導を考慮しない場合、初期ガストラスの密度が光学的に薄い高温降着流（Radiatively Inefficient Accretion Flow: RIAF）の上限値より高ければ輻射冷却によって高温降着流が冷えて高温ハロー中の赤道面付近に低温降着円盤が形成される。一方、熱伝導を考慮する場合、高温ハローと赤道面に形成される低温降着円盤の間に、中間領域が形成される。

今回、形成された中間領域の平均温度、平均密度、幾何学的厚み、光学的厚み、コンプトン y パラメータについて、ハロー温度・密度、低温降着円盤温度・密度、磁場の幾何、熱伝導率等に対する依存性について調べたので報告する。一例として、基準的なパラメータに対し、 $R = 10r_g = 3.0 \times 10^7 \text{cm}$ 近傍で低温円盤の幾何学的厚み H が $H/R \sim 0.1$ に対し、中間領域の厚み W は $W/R \sim 0.5$ であり、中間領域の温度が $3 \times 10^{10} \text{K}$ 、個数密度が 10^{16}cm^{-3} 、コンプトン y パラメータは2程度となった。低温円盤からの軟 X 線が中間領域で逆コンプトン散乱されることにより、硬 X 線が生成され、この状態は「明るいハードステート」として観測されると考える。