

J143a 熱伝導を考慮した明るいハードステート円盤モデルにおけるコンプトン冷却の効果

谷田部紘希, 松元亮治 (千葉大学)

ブラックホール候補天体には、硬 X 線強度の高いハードステートと軟 X 線強度の高いソフトステートという二つの状態が存在することが知られている。前者は光学的に薄く高温かつ移流優勢な円盤 (RIAF) に対応していると考えられているが、その上限光度 (エディントン光度の 0.1% 程度) 以上の明るいハードステートと呼ばれる状態が観測されており、この状態を理論的に説明することが課題になっている。前回の年会では、従来のモデルでは円盤内部で無視されていた熱伝導項を考慮して鉛直方向 1 次元定常解を求めた結果、高温の円盤表面付近からの熱伝導が輻射冷却とつり合う平衡解が存在でき、その光度がエディントン光度の 10% 程度まで大きくなり得ることを報告した。この新たなモデルにおいても、赤道面付近の温度が上空よりも低いいため、赤道面付近からの低温放射が逆コンプトン散乱されて上空の高温領域が冷却される可能性がある。この機構による冷却率は、コンプトン y パラメーターを用いて、上空の加熱率の y 倍程度になる。光度がエディントン光度の 1% を越えると y が 1 より大きくなるため、熱伝導を考慮してもエディントン光度の数%以上の定常解を得ることは困難である。すなわち、明るいハードステート円盤の上限光度はコンプトン冷却によって決まっている可能性がある。コンプトン冷却を考慮した鉛直方向 1 次元の輻射エネルギー密度方程式を、熱伝導を考慮したプラズマのエネルギー方程式と連立させて定常解を求めた結果についても報告する。