

S22a 輻射圧優勢円盤の不安定性はコロナにより抑制されるか？

古野雅之 (京都大学), 川中宣太 (東京都立大学), 嶺重慎

標準円盤モデル (Shakura & Sunyaev, 1973) によれば降着円盤は質量降着率が大きくなると輻射圧優勢になり、熱不安定や粘性不安定を引き起こすことが知られている。一方、活動銀河核 (AGN) のスペクトルには降着円盤の熱放射に由来する成分とは別に冪型 X 線成分が存在することが知られ、これらの観測結果を説明するものとして円盤とコロナが層状に併存するモデルが考えられている。では、コロナが存在するこの不安定性は抑制されるか、逆に強められるか？この問いに答えるため、我々は Liu et al. 2003 のコロナモデルを元に降着円盤の安定性を調べた。この先行研究は円盤で解放されたエネルギーがコロナまで輸送されそこで散逸すると考え、円盤-コロナ系のスペクトルエネルギー分布を求めたものである。今回の研究では、この相互作用を仮定して円盤の表面温度 T_{eff} を求め、その温度を再現するような円盤面密度 Σ を計算し、熱平衡曲線を描いた。

その結果、不安定となる降着率 $\dot{m}_{\text{crit}} (L_{\text{Edd}}/c^2$ で規格化、 L_{Edd} はエディントン光度) の値がブラックホール近傍で 1.8 倍程度高くなることが分かった。これは円盤に比べてコロナのエネルギー散逸率が著しく大きいので、円盤本体の温度の上昇が抑えられ、より高い降着率でも輻射圧が大きくならないためである。しかし円盤-コロナ系において $\dot{m}_{\text{crit}} \propto R^{0.23}$ (R は円盤半径) となり、標準モデルに対して R 依存性が低く、外側では逆により不安定となることが分かった。 $\dot{m}_{\text{crit}}$ の R 依存性が弱まる理由は、コロナへのエネルギー供給率が円盤のガス圧で制限されているためと推測される。以上より、コロナがあると不安定性はある程度抑制されるものの、円盤全体が完全に安定化するには至らないことが分かった。