

J141a 非熱的電子を考慮した円盤コロナ放射モデルの構築とブラックホール天体 GX 339-4 の Very High State のすざく観測データへの適用

久保田あや (芝浦工業大学), Chris Done (Durham 大学)

ブラックホール (BH) 天体の very high state (VHS) は、降着率が最も高い状態であり、光学的に厚い降着円盤からの軟 X 線放射とともに高エネルギー電子の逆コンプトン散乱による強い硬 X 線放射で特徴づけられる。すざく衛星による GX339-4 の VHS の観測 (2007 年 2 月) は、BH 天体の VHS の中で最良のスペクトルデータを提供しており、田村、久保田他 (2010 ApJ 753, 65) は、光学的に厚い降着円盤と高温プラズマのエネルギーカップリングを考慮した円盤コロナモデル (dkbbfth; Done, Kubota 2006 MNRAS, 371, 1216) をこの観測データに適用し、降着円盤が中心 BH の最終安定軌道より外側に後退していることを示した。しかし、dkbbfth は、熱的電子による逆コンプトン散乱のみ考慮した円盤コロナモデルであり、田村他 (2010) では非熱的電子については種光子を数学的に power-law 分布に変換する simpl モデルで近似した。これは、非熱的電子が重要な役割をはたす VHS の円盤コロナを記述するには不十分であり、今回、我々は熱的および非熱的電子を考慮したハイブリッドプラズマからの放射を記述する EQPAIR モデル (Coppi) を応用して円盤コロナモデルを構築し、GX339-4 の VHS に適用した。その結果、強い硬 X 線放射はほぼ完全に非熱的 ($l_{\text{nth}}/l_{\text{hard}} > 0.99$) であり、光学的に厚い降着円盤は最終安定軌道の ~ 5 倍の距離で中断している結果を得た ($\chi^2/dof = 233/200$)。さらに、円盤の最内縁より内側に存在するプラズマによる逆コンプトン散乱成分を加えると、スペクトルの再現性は劇的に改善した ($\chi^2/dof = 181/197$)。内側のプラズマが最終安定軌道まで存在すると仮定すると、その放射効率率は 1% と非常に低く、内側で ADAF が実現、もしくは降着流の一部が Jet として運動エネルギーの大半を持ち去っている可能性が示唆される。