

H54a アウトバースト中のブラックホール降着円盤の進化

松元亮治(千葉大理)、小田 寛(千葉大自然)、中村賢仁(松江高専)、町田真美(国立天文台)

ブラックホール候補天体のアウトバースト時にはX線スペクトルがハードな状態からソフトな状態への遷移が観測される。X線スペクトルがハードな状態ではX線は光学的に薄い高温降着円盤から放射されていると考えられる。ところが、従来の降着円盤理論では、光学的に薄い高温円盤はエディントン光度の1%以下の光度までしか安定に存在できず、エディントン光度近くに増光するまでハードなX線スペクトルが観測されることを説明できていなかった。最近、我々は光学的に薄い場合の輻射冷却を含めた大局的な3次元磁気流体数値実験により、降着率が增大すると輻射冷却によって円盤が鉛直方向に収縮し、磁気圧で支えられた準定常状態に至ることを見出した。また、定常降着円盤の動径構造を記述する微分方程式に磁気圧を含めることにより、磁気圧優勢な準定常状態が、実際に降着円盤の定常解になっていることを明らかにした(本年会における町田、小田らの講演参照)。

本講演では、以上の結果をもとにアウトバースト中のブラックホール降着円盤の進化を議論する。初期に光学的に薄い高温状態にあった磁気降着円盤では降着率が増え、輻射冷却が卓越して円盤が冷えても磁気圧によって鉛直方向の収縮が停止するために密度がそれ以上増えず、円盤は光学的に薄いハードなスペクトルを保ったまま増光を続ける。光学的に厚いソフトなスペクトル状態(high/soft state)への遷移は、円盤内部での磁場の散逸や磁気浮力による磁束流出によって円盤を支えている磁束が失われてはじめて可能になる。磁気圧優勢領域が10シュバルツシルト半径よりも内側に達し、蓄積されていた磁気エネルギーが解放されることにより、遷移が完了する。この際に相対論的ジェットが噴出すると我々は考えている。