

突発天体 Swift J1644+57 の再バースト予測 — リミットサイクル・シナリオの提案 —

S20a

川島 朋尚 (上海天文台), 大須賀 健 (国立天文台), 薄井 竜一, 河合 誠之 (東工大), 松元 亮治 (千葉大)

2011年3月に発見された突発天体 Swift J1644+57 は $z=0.354$ の巨大ブラックホールによる恒星の潮汐破壊に起因すると考えられている。等方放射を仮定したピーク光度は 10^{48} erg/s に達した。この光度は推定されるブラックホール質量に対応するエディントン光度より数桁高く、超臨界降着流から噴出する相対論的ジェットによるビーミングによって説明できる。また、その後に観測された減光は降着率の減少に伴うものと予想される。

Swift J1644+57 は巨大ブラックホールへの降着流が超臨界状態から亜臨界状態へ進化する様子を観測できる貴重な天体である。発見後1年を経ても光度は 10^{44} erg/s を超えていたが2012年8月に突然1桁以上の減光が観測された。このような急激な減光は、熱的不安定性により超臨界降着流から亜臨界状態である標準円盤に遷移したことによる質量降着率の減少で説明することができる。このメカニズムでは、熱的不安定による超臨界降着状態への遷移によって今後再び増光すると期待される。

そこで我々は巨大ブラックホール周囲の降着円盤の再帰的状态遷移 (リミットサイクル) の観測的特徴を明らかにするためにコンプトン散乱を考慮した2次元輻射流体シミュレーションを実施した。予備的なシミュレーションを実施した結果、粘性パラメーター $\alpha = 0.1$ を仮定した場合、減光から数十日で再び超臨界降着流に遷移し、増光することがわかった。これまでの3次元磁気流体力学計算によると α の値は $0.01 - 0.1$ であることが期待されるので、本計算結果は Swift J1644+57 が減光からほぼ1年以内に再増光することを预言するものである。