

W63a Quasi-Periodic Eruption の早期段階進化

鈴木智也, 松本達矢 (京都大学)

Quasi-Periodic Eruption (QPE) は, 系外銀河の中心付近で X 線の光度曲線が準周期的にバーストを起こす現象である. バースト間隔は数時間から数日程度であり, ピーク光度は $10^{42-43} \text{ erg s}^{-1}$ 程度, ピーク時の温度は $100 - 120 \text{ eV}$ 程度である. この現象の起源として, 中心の超巨大ブラックホールの周囲を公転する星 (Extreme mass ratio inspiral; EMRI) が降着円盤と衝突する際に放射を出す, という説が有力である. 最近の観測では, 潮汐破壊現象 (Tidal disruption event; TDE) が検出された銀河のフォローアップ観測で QPE が発見されたという報告もあり, 降着円盤の起源として, TDE 由来の円盤が示唆されている.

このような, 円盤+EMRI 系での放射は, Linial & Metzger (2023) で初めて提案された. 彼らは円盤として標準円盤の inner region を仮定して EMRI が円盤面を通過した際に放出される放射の光度や温度を推定し, 観測された QPE の特徴を説明できると主張した. しかし, Linial & Metzger (2023) のモデルでは定常な標準円盤を考えているため, 円盤の物理量の時間発展を組み込んでいなかった. 実際の TDE では降着率が時間と共に減少し, 円盤の面密度やスケールハイトが時間依存性をもつ. また, TDE の早期段階において降着率は超エディントンであるため, スリム円盤を考えなければならない. 我々は, TDE が起きてから降着率が減衰していく過程と円盤が超エディントン円盤から標準円盤へと遷移していく過程を考慮して QPE 特性の早期段階における時間発展を調べた. その結果, TDE の早期段階では QPE の duration が現在受かっている QPE よりも短く, 更に温度が高くなり, よりハードな X 線バーストが観測される可能性があることがわかった. また, このような硬 X 線 QPE が現在の NuSTAR 等の X 線観測で観測可能であることもわかった.