

J62a

ブラックホール降着円盤からの X 線放射強度の対数正規分布と自己組織化臨界モデル

河端 洋人、嶺重 慎 (京大理)

ブラックホール降着円盤からの X 線放射強度は激しく変動することが知られている。その light curve には、周期性、あるいは準周期性のようなものが見られず、パワースペクトル (PSD) は、 $1/f^\alpha$ ゆらぎを示す。これは、降着円盤が自己組織化臨界 (Self-Organized Criticality, SOC) の状態にあり、臨界状態にある円盤上で大小さまざまな規模のエネルギー解放が起こるといふモデルでうまく説明できる (Mineshige et al. 1994)。しかしこのモデルは、additive process が支配的であるため、放射強度は正規分布となり、観測で見つかった対数正規分布を再現できないと Uttely et al. (2004) に批判された。この批判は果たして正しいのだろうか。そこで我々は、X 線放射が重力エネルギーの解放によるものと仮定し、以下の手順でシミュレーションを行った。(0) 降着円盤面を多くのセルに分割し、セルのそれぞれに対し、体積に比例した臨界質量 M_{crit} を定める。(1) 最外リング上の 1 セルに質量 m を加える (質量供給)。(2) 質量が M_{crit} を超えるセルがあれば、1 つ内側のリングの隣接 3 セルに質量を m ずつ分配する (フレア)。(3) 各リングにおいてセルを 1 つ選び、そのすぐ内側のセルに質量 m' を落とす (ガスの粘性効果)。(4)(1)(3) を繰り返し、各ステップに解放される重力エネルギーを計算する。

今回、ガスの粘性拡散を高めることにより、観測の対数正規分布および平均強度とゆらぎの間の比例関係を再現することができた。本講演では、フレアの時間間隔の分布やパワースペクトル、放射強度分布のパラメータ依存性を紹介し、なぜ、われわれのモデルで対数正規分布が再現できるのかについて議論する。