

## N39b 降着流からの時間変動は決定論的か確率論的か？

川口 俊宏 (京大理)、松元 亮治、町田 真美 (千葉大理)

ブラックホール候補星等での X 線光度の  $1/f$  揺らぎの起源は、まだ明確には理解されていない。降着流内での磁気エネルギーの間欠的開放 (Machida et al. 2000) が有力な候補の一つとして挙げられる。何故なら、通常は再現が困難な、観測されるパワースペクトル (PSD) の傾きをほぼ説明できるからである (Kawaguchi et al. 2000)。

磁気降着流の振る舞いには次の二つの異なる性質が予想される: (1) 一旦エネルギーが開放されると、再度貯まるまで待たなければならない。この様にある種の法則に則って振る舞う場合、時間変動は決定論的な傾向を示すはずである。一方、(2) エネルギー解放は多数のクランプ状の強磁場領域で (ほぼ独立に) 発生しており、結果として降着流の変動は確率論的な特徴を示す事も期待される。今回、降着流の時間変動モデル [松元ら (1998 年春 S03a) の磁気降着流及び砂山モデル (Mineshige et al. 1994)] がどちらの特徴を示すかを Czerny & Lehto (1997) の手法を用いて調べた。これは、時系列の短期 (T-timestep 後の) 予報精度が決定論的な場合 (T の指数関数的) と確率論的な場合 (T のべき型) とで異なる事を利用する。実際、Lorenz Attractor (気象のモデル) や Logistic Map [ $x_{n+1} = 4x_n(1 - x_n)$ ] では前者、Shot Noise モデルでは後者を示す。

磁気降着流では系が準定常状態に在る約 10 回転分 (4000 点) を使い、放射強度は電子のドリフト速度がある閾値  $[(j/\rho)_c]$  より大きい場所での散逸を目安としている。解析の結果、 $(j/\rho)_c = 1$  の時間変動は確率論的、また  $(j/\rho)_c = 200$  のものは決定論的な特徴を示した。後者では、極端に電子速度の大きい領域 (Volume filling factor=5.5%) を追っており、一旦大規模な散逸が起きると再度エネルギーを蓄積するまで大きな変動は起きにくい性質の反映と理解できる。この事は、観測の詳細な解析によって間欠的エネルギー開放に密接した物理量に制限が付く事を示唆する。注意すべき点は、これらの  $(j/\rho)_c$  の異なる時間変動がほぼ同じ PSD を示し、PSD では区別できない事である。また、砂山モデルでは確率論的な兆候を示した。