

N33a 磁気降着円盤における電流－ガス密度比の時間変動

蒔田 誠、川口 俊宏 (京大理)、嶺重 慎 (京大基研)、町田 真美、松元 亮治 (千葉大理)

ブラックホール系 (近接連星系、活動銀河核) 降着円盤では、激しい $1/f^\beta$ ($\beta = 1 - 2$) の放射ゆらぎが大きな特徴となっている。我々は、3次元 MHD シミュレーション結果を解析することによりこの $1/f^\beta$ の放射ゆらぎは降着円盤の磁気回転不安定性に起因することを明らかにしてきた。(Kawaguchi et al. 2000, PASJ, 52, L1)

磁気回転不安定性の成長が飽和し準定常状態になった降着円盤では、電流密度 / ガス密度値 (j/ρ) は、クラスタを形成し、そのクラスタのサイズはフラクタル分布をしている。ここで j/ρ 値は磁気リコネクショントリガーの指標である。フラクタル構造にある磁場クラスタに、リコネクションの火がつくと、クラスタ全体に溜められた磁気エネルギーがフレアの形で解放される。その結果解放されるエネルギーの時系列は、クラスタのフラクタル分布を反映して、大小さまざまな規模のフレアが不規則に並ぶことになると考えられる。

しかしながら、リコネクションによって磁気クラスタが変化していく様子を示したものは今までなかった。今回、我々は、準定常状態になった降着円盤での (j/ρ) の分布の時間変動をムービーとして作成した。その結果、(j/ρ) の分布は、一定の形状を保ったまま回転するのではなく不規則に変化することがわかった。このことは大小さまざまな規模のフレアが不規則に起こっていることを示唆しており、系が一種の自己組織化臨界 (self-organized criticality) の状態にあるという考え方を支持する。