

J11a ブラックホール降着円盤における激しい時間変動の新しいモデル

住吉 昌直、嶺重 慎 (京都大学)

連星系ブラックホールや活動銀河核などの降着天体からの放射は激しい時間変動を示すことが多いが、その起源については未だ解明されていない。これらの代表例である Cyg X-1 の光度曲線のパワースペクトルをとると、周波数 f に対して高周波数側が $1/f$ 的になることが知られており、一般に $1/f$ 揺らぎの一種と考えられている。さらに、光度の頻度分布は lognormal 分布 (光度-log 頻度グラフがガウス分布) になることも観測から示されている。(Uttley et al. 2005)

我々は先に、Bak et al.(1988) で提唱された砂山モデルをもとに、ブラックホール降着のセルオートマトンモデル (なだれモデル) を提唱し、 $1/f$ 揺らぎが再現できることを示した。(Mineshige et al. 1994) しかし、このモデルは、必ずしもなだれを起こす物理機構が明らかではなく、また lognormal 分布が完全には再現できないという欠点があった。

そこで、太陽フレアのセルオートマトンモデル (Lu & Hamilton 1991) を参考に、MHD 方程式に基づく、新しいタイプのセルオートマトンモデルを提唱する。このモデルでは、乱流に伴う速度ゆらぎが磁場ゆらぎを引き起こし、磁場のエネルギーがたまったところで磁気リコネクションが発生してエネルギーが解放され、それがなだれとなってまわりに広がっていく過程や、物質がブラックホール天体に降着する効果が取り入れられている。本講演では、この新しいモデルが、 $1/f$ 揺らぎも lognormal 分布も、同時に再現することを報告する。さらに、パワースペクトルの高周波数側のべきや振幅が何によって決まっているかも議論する。