

N19b 降着円盤の内縁は3倍の Schwarzschild 半径として良いか?

渡会 兼也 (京大理)、嶺重 慎 (京大基研)

降着円盤の最終安定軌道半径 (r_{ms}) は、標準円盤モデルを考える限り3倍の Schwarzschild 半径 (r_g) 付近となる。この半径と臨界半径 (r_c : 遷音速点) とが大体一致することから、 $3r_g$ よりも内側にあるガスの輻射は無視されていた。近年、質量降着率の高い降着円盤では、最終安定軌道よりも内側での光学的厚みが1以上になる為、 $3r_g$ よりも内側から輻射が期待されているが、その詳しい物理は調べられていない。そこで我々は、比較的大きな降着率での臨界半径周辺の解の安定性と降着の仕方を調べた。

まず、 $\dot{m} = 1$ (\dot{m} は臨界質量降着率で規格化) の定常解では、粘性パラメータ α が降着の仕方を決めており、 α が小さいとき ($\alpha \lesssim 0.1$) は、圧力駆動降着 ($r_c < r_{\text{ms}}$)、 α が大きいとき ($\alpha \gtrsim 0.1$) は、粘性駆動降着 ($r_c > r_{\text{ms}}$) となる (Matsumoto et al. 1984)。ここで質量降着率の依存性を調べたところ、 $\alpha \lesssim 0.1$ の時は、 \dot{m} が上昇するにつれ、臨界半径は最終安定軌道半径の内側に移動し、 $\alpha \gtrsim 0.1$ の時は、基本的に $r_c > r_{\text{ms}}$ であったが、 $\dot{m} \sim 10\text{--}20$ 付近で急激に sub-Keplerian になり、ADAF に似た角運動量分布を示した。この結果は、Matsumoto et al. (1984), Narayan et al. (1997) の主張を支持するものである。

しかし、降着円盤内縁の時間変化 ($\alpha = 0.1$, 初期の降着率 $\dot{m} = 1$) を調べた結果、バースト前では圧力駆動降着だったが、熱的不安定性によりバーストが始まると圧力のピークが緩やかになるため、粘性駆動降着に遷移し、バースト後は再び圧力駆動降着へと戻った。これは α が一定という仮定にも関わらず、降着円盤内縁の解の構造が時々刻々と変化していることを示す。

本講演では、臨界半径付近の解の安定性・特性を報告し、更に観測的にどう区別するかも議論する予定である。