

N42a 光学的に厚い降着円盤内縁の時間変化

渡会兼也 (京大理), 嶺重 慎 (京大基研)

前回の年会で久保田&牧島 (N34a) や山岡ら (N35a) らによって、いくつかのブラックホール X 線連星系のソフト状態では、温度 (T_{in}) が高く、放射領域 (R_{in}) が狭いブランチ (high temperature branch: HTB) と、温度が低く、放射領域が広いブランチ (low temperature branch: LTB) があり、その天体の時間変動はこれらのブランチの遷移があることが X 線観測から示唆された。理論的にこれらの遷移は、標準降着円盤からスリムディスクへの遷移だと示唆されるが、現在までは定常解の枠組みでしか議論されていない。

我々は、この遷移を検証するために、X 線放射の大半を担っていると思われる円盤内縁付近の時間進化を追った。今までの計算 (Honma et al. 1991) では、計算領域はガスの最終安定軌道付近、 $2.7r_g$ (r_g は Schwarzschild 半径) で打ち切っていたが、今回は内縁の構造をより詳細に見るために $\sim 2.0r_g$ まで計算した。その結果、質量降着率を臨界質量降着率においた円盤の定常解は、円盤不安定性により、数秒から数十秒のタイムスケールで円盤内縁の温度が上昇し、同時に最終安定軌道よりも内側の表面密度が 1 桁程度上がった為、放射領域は $\sim 2.0r_g$ まで広がった。

山岡らの報告によれば、マイクロクエーサー GRS1915+105 の遷移時間は数秒であり、観測から得られる円盤内縁の温度-半径の関係 (HTB では、 $T_{\text{in}} \sim 2.0$ keV, $R_{\text{in}} \sim 20$ km, LTB では、 $T_{\text{in}} \sim 1.0$ keV, $R_{\text{in}} \sim 50$ km) は、今回の計算結果の傾向と大体一致する。我々の結果は、LTB から HTB への遷移が標準円盤からスリムディスクへの遷移であることを示唆する。