

N01a Runaway instability of self-gravitating accretion disks

増田信之 江里口良治 (東大総合)

本研究では、Abramowicz et al. (1983) で提唱され、Nishida et al. (1996) が一般相対論的な平衡状態を使って調べた、ブラックホール (BH) のまわりのアクリーションディスクの Runaway Instability について、SHP 法を用いたダイナミカルなシミュレーションを行ない、不安定が実際に起こることを確かめるとともに、そのタイムスケールを示すことができた。Runaway Instability とは、ディスクの自己重力と BH の重力を考慮した「ロッシュローブ」を満たした状態のディスクから、物質が一旦 BH への落下し始めると、暴走的に次々とディスクの物質が BH に落ちていく軸対称な不安定性のことである。Abramowicz や Nishida の結果と比較するため、このシミュレーションでは、まずディスクの角運動量が空間的に一定のものを考えた。初期状態を指定するパラメータは2つで、ディスクと BH の質量比と、BH とディスクの物理的中心までの距離である。分かったことは、質量比がほぼ 1/10 を越えると、ロッシュローブを満たした平衡状態が不安定となることである。また、ディスクが一周する時間を 1 ダイナミカルタイム τ_{dy} とすると、Runaway Instability が起きるような初期状態の場合、 $1 \sim 2\tau_{dy}$ でディスクのほとんどの物質が BH に吸い込まれてしまうことを示すことができた。

また、この不安定性のディスクの初期角運動量分布依存性を調べるため、上記のシミュレーション以外に、角速度 ω を中心からの距離の関数 ($\omega = \omega_0(r/r_0)^{-q}$) として初期条件を与えた場合も計算した。