

J35a **ブラックホールー降着円盤における非軸対称不安定性と重力波**

木内建太(京大基研)、柴田大(京大基研)、Pedro Montero(MPA)、José A. Font(Valencia Univ.)

ブラックホールー降着円盤系は、宇宙において遍在する。例えば、活動銀河核の標準的な理論モデルは、物質が降着円盤を形成しながら、中心の大質量ブラックホールに落ち込み、エネルギーを解放するというものである。また、0.1秒から10秒の間に $10^{49-52} \text{gcm}^2 \text{s}^{-2}$ のエネルギーを解放するガンマ線バーストは、恒星サイズのブラックホールと降着円盤により駆動されている可能性が理論的に示唆されている。しかしながら、これらの理論モデルでは降着円盤の寿命が十分に長いことが暗に仮定されている。一方、降着円盤の不安定性を調べた先行研究は、(1) 軸対称過程で起こる runaway 不安定性 (Abramowicz et al., 1983) と (2) 非軸対称過程で起こる Papaloizou-Pringle (PP) 不安定性 (Papaloizou & Pringle, 1984) が代表的である。Runaway 不安定が起こった場合、激しい質量降着が起こり、降着円盤は軌道周期程度の時間スケールで消失する。この不安定性は、降着円盤の自己重力と角運動量プロファイル、ブラックホールへの降着量が複雑に絡み合う動的なプロセスである。さらに、一般相対論的效果が本質的である。Monteroらはこれらを包括的に取り入れ、確定的な答えを得るために数値相対論的シミュレーションを軸対称の仮定の下実行した (Montero et al., 2010)。彼らの結果によると、一般に runaway 不安定性は起こり得ない。残る重要な不安定性は PP 不安定である。PP 不安定性では、摂動量を Fourier 展開した際 ($e^{im\varphi}$) の $m = 1$ モードが最も不安定になり、共回転点を経由した角運動量輸送が伴い、軌道周期程度で成長する。我々は PP 不安定性の非線形相を探るため、3次元数値相対論シミュレーションを実行した。得られた結果を要約すると、降着円盤の質量、角運動量プロファイルに依らず一般的に不安定であり、有意な振幅を持った重力波を放出する。この重力波が観測されれば、ガンマ線バースト動力源へ観測的な制限が付けられる。