

J67a 重力波で探るガンマ線バーストの中心動力源

木内建太、柴田大 (京都大学基礎物理学研究所)、Pedro, J. Montero(マックスプランク研究所)、Jose, A. Font(バレンシア大)

ブラックホールと降着円盤からなる系は、宇宙に普遍的に存在すると考えられている。中でも、 10^{49} 乗エルグから 5×10^{52} 乗エルグの膨大なエネルギーが 0.1 秒から 10 秒という短時間に放出されるガンマ線バーストと呼ばれる高エネルギー天体現象の駆動源としてこの系は有望視されている。但し、このコラボサーシナリオもしくはマージャーシナリオと呼ばれる仮説はガンマ線バーストの観測時間程度、ブラックホール - 降着円盤系が長時間存在することが暗に仮定されているため、仮にこのシステムを完全に壊す不安定性が存在するとこの仮説の根幹を揺るがすことになる。一方、1980年代に、ブラックホール - 降着円盤系には軸対称的なモードである逃走的不安定性と非軸対称モードである Papaloizou-Pringle (PP) 不安定性が線形摂動論により発見された。その後の数値シミュレーションを含めた先行研究によると、PP 不安定性は広いクラスの降着円盤に対して現れることが明らかになった。一方、逃走的不安定性に対してはブラックホールの回転、降着円盤の角運動量分布は不安定性を抑制し、円盤の自己重力は不安定性を促進することが個別に指摘された。ごく最近、本公演の著者は軸対称数値相対論シミュレーションを実行し、これらの効果を包括的に取り入れた研究を行なった。その結果、ブラックホールと円盤の質量が同じであるような極端な場合でさえも、逃走的不安定性は起こらないことが明らかになった。そこで我々は PP 不安定性に焦点を当て、3次元数値相対論シミュレーションを実行した。本講演では、シミュレーションによる研究の進展と我々の最新の結果を併せて発表する予定である。