

Z211a 超大質量星の重力崩壊によるブラックホール形成に伴う重力波

関口雄一郎, 柴田大(京都大学基礎物理学研究所), 打田晴輝(京都大学), 梅田秀之(東京大学)

銀河中心に存在する超大質量ブラックホールの起源と形成メカニズムは未解明の重要問題である。超大質量星の重力崩壊による種ブラックホールの形成と、その後の質量降着による進化は、超大質量ブラックホール形成シナリオ(重力崩壊シナリオ)の有力候補の一つである。本研究では、この重力崩壊シナリオについて、ブラックホール形成に伴って放射される重力波の観測による制限可能性について調べた。

宇宙初期に形成される超大質量星は、高速回転していると考えられるため、ケプラー回転する太陽の630000倍の質量を持つ超大質量星を初期条件とし、それがブラックホールへと崩壊する過程の数値相対シミュレーションを行い、ブラックホール形成に伴い放射される重力波波形を計算した。その結果、赤方偏移 $z=3$ のイベントの場合、周波数 5mHz における重力波振幅が 10^{-21} 程度であることを明らかにした。このオーダーの重力波振幅は、将来計画 LISA による観測が可能である。

もしこのような重力波が観測されれば、重力崩壊シナリオの証拠となる。すなわち、重力波観測は銀河中心に存在する超巨大ブラックホールの形成メカニズムに関する有力な検証手段の一つとなり得る。