

P102a 超巨大ブラックホール形成に必要な紫外線輻射強度： H_2 および H_2^+ の非平衡準位占有数の効果

杉村和幸（東北大学）、Carla M. Coppola（バーリ大学）、大向一行（東北大学）、Daniele Galli（アルチェトリ天文台）、Francesco Palla（アルチェトリ天文台）

太陽の数億倍の質量を持つ超巨大ブラックホールは、現在の宇宙では銀河中心に普遍的に存在することが知られているが、一方で宇宙初期にも存在が確認されており (Mortlock ほか 2012)、少なくとも一部は宇宙初期にその起源を持つと考えられる。しかし、宇宙初期に限られた時間内に超巨大ブラックホールを形成する機構は不明であり、超巨大ブラックホール形成の標準シナリオを確立する上での大きな問題となっている。

宇宙初期の超巨大ブラックホール形成シナリオの有力な候補に、周囲から強い紫外線輻射を受けた始原ガスから数万太陽質量の超大質量星が形成し、そのまま重力崩壊を起こして超巨大ブラックホールの種となるというシナリオがある (Bromm、Loeb 2003)。強い紫外線が水素分子の形成を妨げると、通常の初代天体形成時に重要となる水素分子冷却が効かなくなり、始原ガスは通常と異なる進化をして超大質量星が形成すると考えられている。

しかし、先行研究では H_2 および H_2^+ の振動準位占有数を熱平衡値で近似して取り扱っており、水素分子の形成量が H_2^+ の振動準位分布に大きく依存することから (Galli、Palla 1998) 水素分子の形成量が正確でない可能性があった。そこで、本研究では H_2 および H_2^+ の振動準位分布の時間発展を数値的に解くことで、 H_2 および H_2^+ の非平衡準位占有数の効果を正しく取り入れて超巨大ブラックホール形成に必要な紫外線輻射強度を求める。また、今回得られた結果を先行研究と比較し、宇宙初期に形成する超巨大ブラックホールの数密度の予言への影響についても議論する。