

P107b cold accretion による超大質量星形成; 輻射フィードバックの効果

喜友名正樹 (京都大学), 細川隆史 (京都大学), 鄭昇明 (Max Planck Institute for Astrophysics)

初期宇宙に観測される超大質量ブラックホール (SMBH) の起源を説明する有力なシナリオに、 $10^{5-6} M_{\odot}$ の超大質量星 (SMS) 形成シナリオがある (Bromm & Loeb 2003)。この説では、何らかのプロセスで H_2 形成が抑制された状態でガス雲が重力崩壊した場合に SMS が形成される。ガス雲が高温高密度状態から重力崩壊した場合、 H_2 衝突解離により H_2 冷却が抑制され続ける事が知られている。ダークハローのビリアル化の際に銀河間ガスがハロー中心部に直接流入する cold accretion という現象により、この高温高密度ガス雲が衝撃波加熱で形成される説が提案されている (Inayoshi & Omukai 2012)。

講演者はこれまで、宇宙論的流体シミュレーションを用いて、質量 $\sim 10^7 M_{\odot}$ のハローにおいて cold accretion が最初に発現し、降着ガスの流入によりハロー中心部に高密度なガス円盤が形成されることを示した。円盤と cold accretion の衝突場所で SMS 形成可能な高温高密度ガスも一部 ($\sim 10^4 M_{\odot}$) 見られ、SMS 形成の可能性を示唆した (Kiyuna et al. 2023)。しかし、これまでの計算では SMS 形成そのものを追跡することは出来なかった。原因の一つは、簡単のため SMS 以外の星からの輻射フィードバックを無視したため、高温高密度ガス雲の正確な質量を見積もれなかったためである。現実的にはこれら SMS 以外の星の輻射フィードバックと円盤ガスの温度等の進化を consistent に解く必要があり、この場合はハロー内の近距離の星からの H_2 光解離で円盤全体の H_2 冷却が弱まるため、円盤全体が $T \simeq 10^4$ K の高温を維持し、SMS が形成されやすくなると期待される (Chiaki et al. 2023)。講演者は宇宙論的流体シミュレーションに輻射フィードバックを入れた場合の、cold accretion による SMS 形成に与える影響を調べた。本発表ではこれら計算結果を報告し、SMS 形成の可能性について議論する。