

X20b 宇宙最初の cold accretion の発現

喜友名正樹 (京都大学), 細川隆史 (京都大学), 鄭昇明 (東北大学)

いわゆる cold accretion はこれまで主にハロー質量 $M_{\text{halo}} \sim 10^{11} M_{\odot}$ 以下の比較的小さい銀河形成で広く起こるとみなされ重視されてきた (e.g., Birnboim & Dekel 2003)。このため、cold accretion はハロー質量が非常に小さい初代星・初代銀河の形成過程に影響を及ぼす可能性がある。しかし、cold accretion が宇宙で最初にいつどのように始まるか、どのような構造を作るかは重要な未解決問題であり、超巨大ブラックホール (SMBH) の起源である超大質量星形成を引き起こした可能性が議論されているが結論は出ていない (Inayoshi & Omukai 2012, Fernandez et al. 2014)。

本研究では、まず Birnboim & Dekel (2003) の球対称を仮定した解析的 Model モデルを用いて、cold accretion が起こるのに必要なハロー質量の下限を見積もった。これまでの研究では上限質量 $M_{\text{halo}} = 10^{11} M_{\odot}$ 以下のハローは cold accretion の貫通が可能であると考えられてきたが、計算結果から cold accretion が可能なハロー質量には下限 $M_{\text{hoalo}} \sim 10^8 M_{\odot}$, ($T_{\text{vir}} \sim 10^4 \text{K}$) が存在し、それ以下のハローでは cold accretion がビリアル半径内へ貫通できないことが示唆された。実際の降着はフィラメントに沿って非球対称的に起こるので、次にこの結果を宇宙論的シミュレーションで検証した。SPH 法 (Gadget-3) を用いて、始原ガスの化学反応と冷却過程込みの計算を行った。Mpc の領域で $z \sim 6$ まで計算を行い、cold accretion が起こると予想されるハロー ($M_{\text{halo}} \gtrsim 10^8 M_{\odot}$) でのガス降着進化を十分な空間分解能を用いて調べた。本講演ではこれらの結果を報告するとともに、特に cold accretion が初期宇宙での SMBH の形成・成長過程において果たす役割について議論する。