

## P144a 有限金属量のもと急速降着で成長する原始星の進化

櫻井祐也 (Kavli IPMU)

赤方偏移  $z \gtrsim 6$  で  $\sim 10^9 M_{\odot}$  の超巨大ブラックホール (SMBH) が存在することが遠方クェーサー観測で知られている。このような SMBH の存在を  $\sim 10^4 - 10^5 M_{\odot}$  の大質量種 BH からの成長により説明する際、急速降着で成長・形成する超大質量星が考えられる。従来の研究では、超大質量星は金属のない始原環境で形成されると考えられていたが、近年金属量がある環境でも超大質量星が形成される可能性が示された。しかし有限金属量の場合の急速降着する原始星の進化についての理解は乏しい。金属量のある場合での、急速降着する原始星への輻射フィードバックの影響も知られていない。この研究では、我々は金属量  $Z = 0 - Z_{\odot}$ 、一定降着率  $\dot{M} = 10^{-3} - 1 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  の場合に、原始星の成長進化を計算し、ダストコクーンへの輻射圧と電離領域膨張によるフィードバックの影響を調査した。降着率  $10^{-3} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  では、金属量が大きいほど、CNO サイクルによる水素燃焼が KH 収縮の早い段階で起きるため、星の半径が大きく、有効温度・中心温度が低い。降着率  $1 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  では、星の半径、有効温度は金属量によらないが、中心温度は金属量が大きいほど低い。原始星が収縮するか supergiant protostar になるかの境となる臨界降着率  $\dot{M}_{\text{cr}}$  は、金属量が大きいほど小さい。  $Z \lesssim 10^{-5} Z_{\odot}$  では  $\dot{M} = 0.04 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 、  $10^{-4} Z_{\odot} \lesssim Z \lesssim 10^{-2} Z_{\odot}$  では  $\dot{M} = 0.02 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 、  $Z \gtrsim 0.1 Z_{\odot}$  では  $\dot{M} < 0.01 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  である。  $Z \gtrsim 0.1 Z_{\odot}$  ではダストコクーン中で再放射される赤外線輻射によるフィードバックで星の質量が  $< 100 M_{\odot}$  に制限される。  $Z \sim 10^{-2} Z_{\odot}$  では、ダスト破壊面への輻射圧によるフィードバックで  $\dot{M} \lesssim 0.1 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  で質量が  $\sim 100 - 10^4 M_{\odot}$  に制限される。  $Z \lesssim 10^{-3} Z_{\odot}$  では、降着率が  $\dot{M} \lesssim 0.02 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  の場合、電離領域膨張によって星の質量が  $\sim 350 - 6 \times 10^3 M_{\odot}$  に制限される。降着率が  $\dot{M} \gtrsim 0.02$  では電離領域は膨張せず星は継続的に supergiant protostar として成長する。