

P151a 超急速ガス降着による超大質量原始星の進化

細川隆史(東京大学)、Harold W. Yorke(JPL/Caltech)、稲吉恒平(京都大学)、大向一行(東北大学)、吉田直紀(東京大学)

初期宇宙の星形成のある特殊な条件のもとでは、降着率が  $0.1M_{\text{sun}}/\text{yr}$  をこえるようなとても急速なガス降着により 10 万太陽質量を超えるような超大質量星が生まれる可能性が議論されている。このような星は死後大質量のブラックホールを残すので、遠方宇宙で観測されている巨大ブラックホールの種天体として有力視されている。

我々はこうした超大降着率のもとで星がどのように進化するのか星の内部構造を解いて調べている。前の論文 (Hosokawa, Omukai & Yorke 2012) では星質量が 1000 太陽質量にいたるまでの進化を計算し、星半径が質量とともに単調増加する新しい進化経路 “supergiant protostar stage” を見つけた。今回は星質量が 10 万太陽質量に達するまでの進化が計算できるようになったので発表する。計算によると星半径は 1 万太陽質量を超えるまでは同様に星質量とともに増加し、その後膨張のペースは鈍くなりほとんど一定の半径を維持する。ただし、このときの半径はすでに約 100AU に達しており、やはり星は非常にふくらんだ状態を維持したまま超大質量になることが分かった。このとき、星の全光度は Eddington 光度に従って太陽の 10 億倍まで増加する一方、有効温度は半径が増加するためそれほど増加せず、1 万度を上回ることがない。このため紫外光は非常に弱く、電離領域ができてガス降着が止まるような feedback は働かない。星内部は次第に一般相対論的不安定が効く状態に近づいており、さらに星質量が増えると中心の対流コアのみが先に崩壊して星内にブラックホールができる可能性がある。また、これだけ光度が大きいと遠方宇宙でもこのような単一の星を観測できる。実際、JWST で十分な観測可能性があるのもこれについても紹介する。