

P36a 初代星の質量降着期における多様性と初期質量分布

平野 信吾, 細川 隆史 (東京大学), 吉田 直紀 (東京大学), 大向 一行 (京都大学), H.W.Yorke(JPL/Caltech)

初代星の性質を明らかにすることは、宇宙の進化を理解するために重要である。星の一生と周囲への影響を考える際、星の初期質量が重要なパラメータとなる。近年、星からのUV放射フィードバックによる質量降着の減衰を取り入れた原始星進化計算が行われた結果、約 $40 - 50 M_{\odot}$ の初代星が形成されることが示された。これは従来の巨大質量初代星 ($\gg 100 M_{\odot}$) の描像とは異なるため、初期の宇宙・銀河進化を考える上での初代星モデルに修正が必要となる。しかし典型的な初代星質量分布は1計算例だけでは明らかにならないため、星形成環境の多様性を考慮した研究が必要になる。我々は宇宙論的シミュレーションより第一原理的に得られた始原的星形成ガス雲における原始星の降着進化過程を多数計算し、統計的な性質を調べた。前回の秋季年会では星形成ガス雲の計算結果を紹介し、原始星への降着率が桁で異なることから初期質量が広く分布する可能性を示した。

数桁も異なる降着率に対応するため、降着円盤における角運動量輸送計算の見直しを行った。3次元計算の結果をよく再現する手法を組み込むことでより現実的な計算が可能となり、この手法を用いて100以上の原始星降着進化の計算を行った。降着率が比較的小さい場合、KH収縮が進んで星の表面温度は上昇しUV放射フィードバックが働く。これらの星は超新星爆発・ブラックホールを残すと考えられる。一方、降着率が極めて大きい場合は星は膨張したままで表面温度は低いまま保たれる。この場合UV放射フィードバックは働かず、最終的に星全体が重力崩壊してブラックホールとなる巨大質量星 ($> 300 M_{\odot}$) となるまで降着は続いた。今回の統計サンプルから、始原的星形成ガス雲の性質と初代星初期質量との間に強い相関を確認した。ガス雲のコラプス初期の性質から最終的な単独星質量を推定できるため、初代銀河シミュレーションなどに応用できる可能性がある。