

P104a 低金属量環境下における星の質量分布に対する輻射フィードバックの影響

鄭昇明, 大向一向 (東北大学), 細川隆史 (京都大学), Raffaella Schneider (Sapienza Universita di Roma)

宇宙初期の星質量は近傍に比べ非常に大きいことがわかってきた。一方で、星質量の遷移がどのように引き起こされるかはわかっていない。星質量を決める大きな要因はガス雲の熱進化にある。高温のガス雲では典型的な圧力が大きく重力的に安定な構造を保ちやすい。結果、ガス雲の分裂が抑制され星質量も大きくなると考えられる。我々は金属量や宇宙マイクロ波背景放射による加熱が星質量分布に与える大きな要因であることを示してきた。特に $Z/Z_{\odot} \lesssim 10^{-2}$ では、近傍に比べて top-heavy な質量分布が実現することを示した。しかしこれらの計算では星からの輻射の影響は考慮されていない。星からの輻射はガス雲の熱進化を大きく変化させる。輻射によるダスト加熱で、ガスの温度も輻射の温度まで上昇する。電離輻射により周囲のガスは 10^4 K まで加熱される。また星への質量降着は電離された高温ガスにより堰き止められ、最終的な質量分布が決まると考えられている。

我々は星からの輻射フィードバックが星質量分布に与える影響を見るため、異なる金属量のもとで実現する星の質量分布を調べた。乱流的な初期条件から始まり、非平衡化学反応を解くとともに輻射によるダストの加熱や周囲のガスの電離過程を考える。また密度が 10^{15} cm^{-3} に達すると原始星が形成されると仮定し、sink 粒子を導入する。計算により、輻射によるダスト加熱の効果で $1 M_{\odot}$ 以下の質量を持つ低質量星の数が大きく減少することがわかった。特に $Z/Z_{\odot} \lesssim 10^{-3}$ では低質量星の数は 10 個程度と、輻射がない場合に比べて 1 桁程度少なくなる。また $Z/Z_{\odot} \gtrsim 10^{-2}$ では $0.1-1 M_{\odot}$ にピークを持つ、近傍で見られる星質量分布に近づくことがわかった。本講演では輻射フィードバックが質量分布に与える影響を詳細に議論するとともに、この結果が与える星形成史への影響についても考察する。