

P153a 初代星形成過程の多様性：収縮時間に依存するガス雲の熱進化

平野 信吾, 千秋元, 細川 隆史, 吉田 直紀, 梅田秀之(東大), 大向 一行(京大), H.W.Yorke(JPL/Caltech)

初期宇宙において初代星の果たす役割を明らかにするには、星の一生を左右する星質量を求めればよい。星形成環境の違いが初代星形成に及ぼす影響を調べるため、我々は100例以上の始原的星形成ガス雲について原始星の降着進化を計算し、主系列星時の質量を求めた。その結果、原始星への平均的な降着率には10倍以上の開きがあり、求めた初代星質量は数10から数100太陽質量まで広く分布することを、前回の年会では報告した。

これら多数の初代星形成過程を解析したところ、いくつかの興味深い知見が得られた(ガス雲分裂の発生頻度, 星質量を左右するパラメータ, それらの依存性の起源, など)。中でも重要な知見として、星形成ガス雲の熱進化がガス雲収縮のタイムスケールに強く依存することを紹介する。始原的ガス雲の冷却は主に水素分子輝線によって進むが、収縮速度が遅いと冷却は長時間働いてより低温になる。特に約100 Kまで冷却が進んだ場合、より効率的なHD冷却が始まりガス雲はさらに低温になる。収縮時間に対する依存性を確認するため、収縮コアの密度進化を解くワンゾーン計算を3次元計算から見積もられた範囲で収縮時間を変えて行ったところ、多様な熱進化をよく再現した。収縮の遅いガス雲ほど低温になり、原始星への降着率が低下してより低質量の星が誕生する。HD冷却はこれまで、第2世代始原星(Pop III.2)形成には影響する一方でいわゆる初代星(III.1)形成では効かないと思われていたが、収縮が十分遅いとIII.1形成においても効いてしまう。III.1とIII.2は典型質量に10倍ほど差があると考えられていたが、III.1でもIII.2的な低質量星が形成しうるとわかったので、実際の質量分布はより連続的なものになると推察される。