

P29a 低金属量環境下での原始星進化と星の最終質量

細川 隆史、大向 一行 (国立天文台)

重力崩壊から質量降着にいたる星形成過程では、星はその最終質量の大半を質量降着により獲得する。このときの降着率は元の分子雲コアの温度進化によるが、これは金属量により大きく変わり、金属量が低いほどガスは高温のまま密度をあげていく。これを反映して、太陽金属量の下での典型的な降着率は $10^{-5} M_{\odot}/\text{yr}$ 程度になるが、金属量ゼロの始原組成では $10^{-3} M_{\odot}/\text{yr}$ を上回るような大降着率が予想されている。我々は、これらの異なる環境下において星への質量降着がいつどのように終わり、星の最終質量がどう決まるかを調べた。

我々はまず、様々な金属量下で星への質量降着率がどのようになるかをガスの熱進化の計算から求めた。そしてこの質量降着率の下での原始星の進化を原始星の構造を解いて求めた。原始星は低金属量ほど半径が大きく、かつ大質量になってはじめて主系列にいたることが分かった。これは低金属量ほど質量降着率が大きくなることを反映した結果になっている。

さらにこれら原始星の進化計算に基づいて、降着外層にいつどのような feedback 過程が働くかを各金属量ごとに調べた。太陽組成程度では星質量が大きくなると降着外層のダストに働く輻射圧が効くことが知られているが、これが金属量が低くなるとどう変わるかを調べた。計算によると、輻射圧の効果は金属量が下がるとより大質量の星でしか効かなくなり、 $10^{-3} Z_{\odot}$ 程度にまで低くなると星質量が $1000 M_{\odot}$ 以下では無視できるようになる。これより低金属量下では、電離領域の膨張や主系列星の寿命が質量降着を制限し、金属量に応じて 100 から 1000 太陽質量の間でこれらが効くことが分かった。