

P135a 低金属度環境における星周円盤の分裂と低質量星の形成

松木場亮喜, 大向一行 (東北大学), E. I. Vorobyov (ウィーン大学), 田中圭 (国立天文台)

初期宇宙において、大質量星はUV放射や金属放出を通して周囲の環境に影響を与える。したがって、星の質量分布が宇宙の進化に伴ってどのように変化するのは構造形成にとって重要である。従来の星形成の描像によると、初代星は典型的に $10\text{-}100 M_{\odot}$ と大質量で、金属量の増加とともに低質量な星が増加すると考えられている。しかし Tanaka & Omukai (2014) の円盤の自己重力不安定性解析によって、金属量 $10^{-3}\text{-}10^{-5} Z_{\odot}$ と低金属度な円盤において、ダストによる連続波冷却が働くことによって円盤が不安定となり分裂することが示されている。円盤分裂によって形成された分裂片が中心星と合体することなく生き残れば、低質量星として存在することができる。観測により、 $10^{-4} Z_{\odot}$ の星に対して $0.1 M_{\odot}$ の伴星が見つかっており、低金属度星周円盤における分裂が支持されている。低金属度環境での円盤進化を追った先行研究では、ひとつの金属量を長時間計算するか、広い金属量範囲を原始星形成後 100 年ほどの短い時間計算するかで、広い金属量範囲において長時間進化を追う計算はなされていない。そこで、本研究では 2 次元 (face-on disk) の流体計算を $0\text{-}1 Z_{\odot}$ の範囲において行った。計算結果より、 $1 Z_{\odot}$ の場合を除いて円盤分裂が見られた。特に $10^{-2} Z_{\odot}$ 以下では分裂が激しく、分裂片の数は計算終了時 (円盤形成後 15000 年) で 10 個を超える。分裂片の質量分布については、 $10^{-4} Z_{\odot}$ 以上のときは $0.1 M_{\odot}$ 以下の分裂片が多く、 $10^{-5} Z_{\odot}$ 以下では $0.1 M_{\odot}$ 以上の分裂片が増加する。特に 10^{-6} と $0 Z_{\odot}$ の場合では、主星と同程度の質量へ成長する分裂片がみられ、連星が形成される可能性がある。