

P37a First Coreの重力崩壊と回転平衡ガスリングの形成

西合 一矢 (国立天文台)、富阪 幸治 (国立天文台)

星形成過程において、分子ガス雲の暴走収縮は密度が $10^{-13} \text{ g cm}^{-3}$ を超えガスが断熱的となると一旦終わる。このとき数十 AU スケールの回転平衡な first core が形成される。first core の中心密度が $5.6 \times 10^{-8} \text{ g cm}^{-3}$ に達すると、水素分子解離の吸熱反応が起こり second collapse と呼ばれる 2 度目の暴走的重力崩壊が始まる。この暴走収縮は中心が星密度 $10^{-3} \text{ g cm}^{-3}$ に達するまで止まらなると理論的に予想されている。今回、我々はこの予想に反して暴走収縮は中心が星密度に達する前に遠心力によって止まり、平衡ガス円盤を形成する可能性があること発見したので報告する。この予想外の平衡ガス円盤形成は、これまで説明が困難であった比較的離角の小さな ($< 1 \text{ AU}$) 近接連星系形成の引き金となりうる。初期状態は回転平衡な first core であり、密度と回転速度分布は Self-Consistent Field Method (Hachisu 1986) を用いて計算し、回転の大きさがモデルパラメータとなる。重力収縮進化は状態方程式をポリトロップ近似した 2 次元軸対称の数値シミュレーションにより追跡した。結果、first core は中心高密度領域において水素分子解離が重力不安定を引き起こし重力崩壊を始め、重力崩壊領域はおおよそ音速で半径の大きな領域に拡大していった。暴走収縮は、回転が大きい first core からの星形成の場合、中心密度が星密度に達する前に回転平衡ガス円盤を形成することで止り、回転が小さい場合、星密度まで続いた。初期の first core の回転が大きいほど早く回転平衡ガス円盤が形成され半径と質量は大きいものとなった。回転平衡ガス円盤は質量降着によって半径を増し重力的リング不安定を起すことで回転平衡リングへと変形した。一般にリングは分裂に対して不安定であるので、これは近接連星系形成の可能性を示すものである。