

回転する分子雲の重力収縮とディスクの分裂条件

Gravitational Collapse of Rotating Clouds and Condition for Disk Fragmentation

釣部 通[1], 犬塚 修一郎[2]

Toru Tsuribe[1], Shu-ichiro Inutsuka[2]

[1] 京大・理・物理, [2] 国立天文台・理論

[1] Department of Physics, Kyoto Univ, [2] DTAP, NAOJ

<http://www-tap.scphys.kyoto-u.ac.jp/~tsuribe/>

回転する星間雲の重力不安定性による収縮過程を3次元の自己重力流体力学的計算によって調べた。密度分布、回転の大きさ、温度、揺らぎの振幅など、さまざまな初期条件に対して、収縮の結果、分裂が起こるかどうかを系統的に計算して調べ、分裂が起こるための条件を求めた。また、半解析的なモデルも構築し、中心領域の等密度面の軸比の進化を考えることによって分裂の条件をうまく説明できることも示した。

重力不安定なガス雲の収縮とそれに伴う、分裂過程は、星形成における一つの重要な基礎過程である。その理解は初期質量関数や2重星の形成などを解明する上でも重要である。

われわれは、まず、最も単純なモデルとして回転した等温球について、詳しく考察した。半解析的モデルと3次元の自己重力流体力学的計算を用いて収縮の結果分裂がおこる条件を初期に剛体回転した初期密度一様球に対して求めた。その結果、中心領域の等密度面の軸比が分裂が起こるかどうかを予言するための良い指標であることがわかった。3次元の流体計算によって導出された分裂条件と半解析的モデルによって予言できる分裂条件は、 $\frac{E_{rot}}{E_{grav}}$, $\frac{E_{rot}}{E_{th}}$ をそれぞれ、熱エネルギー、回転エネルギーの重力エネルギーに対する初期の比としたとき、 $\frac{E_{rot}}{E_{th}}$ - $\frac{E_{rot}}{E_{grav}}$ ダイアグラムにおいて、良く一致した。適度に初期に冷たくない ($\frac{E_{rot}}{E_{th}} > 0.5$) 分子雲コアは、収縮の結果、中心領域が暴走的に自己相似的に収縮し、等温段階での再分裂は期待できないことがわかった。また等温段階で分裂が起こるかどうかの初期の回転に対する依存性は小さいこともわかった (Tsuribe & Inutsuka (1999a; ApJ, 523, L158, 1999b; ApJ, 526, 307))。

初期密度の中心集中度、密度上昇に伴う温度上昇、状態方程式の変化などが分裂条件に及ぼす効果についても考察し、再帰的分裂の可能性について論じる予定である。