

連星系と動的降着エンベロープの形成と進化に関する研究

(htm27) 松本倫明 (法政大人間環境)、花輪知幸 (名大理)、
西合一矢 (筑波大計算物理学研究センター)、中村文隆 (新潟大教育人間科学)

1 はじめに

星の過半数は連星系として誕生する。連星系形成の主要なシナリオによると、連星系は分子雲コアが収縮・分裂することによって形成する。一方、分子輝線の観測によると、連星系の母体となる分子雲コアの質量はビリアル質量程度の質量を持つ。高い連星頻度を説明するためには、このようなガス雲が重力収縮して高い頻度で分裂しなければならない。

しかし、これまでの理論的な研究では、ゆっくり回転するほぼビリアル平衡にある等温ガス雲は分裂

しない。重い (または冷たい) 分子雲コアのみ分裂する。

そこで本研究では、多層格子法を用いた高精度な数値シミュレーションを行い、ほぼビリアル平衡にある分子雲コアが分裂するメカニズムを発見した。これにより、観測される高い連星頻度を説明することができる。

2 結果

外周部が微分回転する場合の結果を図 1 に示す。は中心部では剛体回転、外周部では回転速度一定である。剛体回転の場合とは異なり、ほとんどのモデルが分裂する。このように、回転則によっては、軽い (暖かい) ガス雲でも分裂する。

分子雲コアの初期の角速度は

$$\Omega(R) = \Omega_c (1 + 2CR^2)^{-1/2} \quad (1)$$

のように与えている。 $C = 0$ の場合は剛体回転である。ここで $\hat{H}^2 = c_s^2 / (4\pi G \rho_c)$ である。

回転則と分裂の関係調べるために、 $C\hat{H}^2 = 0$ から 0.5 までの回転則について、分子雲コアの分裂を調べた。図 2 は係数 C と分裂の関係を示す。係数 C が大きくなると分裂するモデルが増加する。

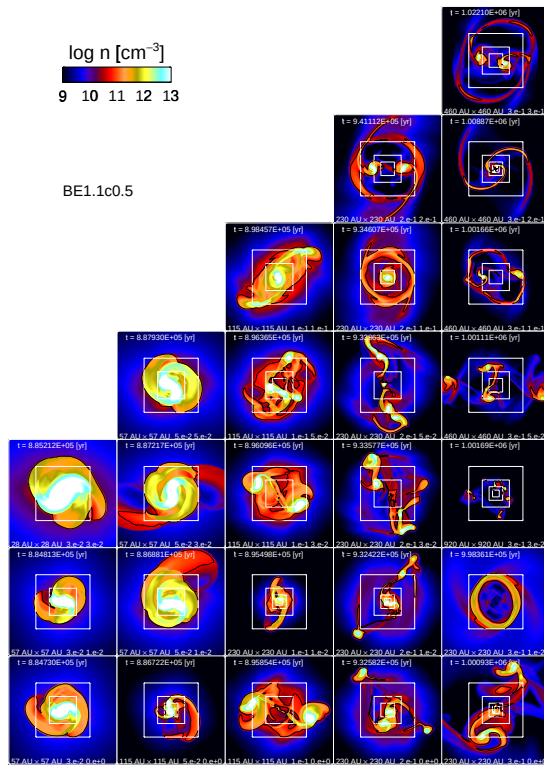


図 1: 微分回転をする各モデル ($C = 0.5$) の最終状態。赤道面上の密度の対数を示す。各パネルは左から初期の回転角速度 ($\Omega_c t_{\text{ff}}$) が $3 \times 10^{-2}, 5 \times 10^{-2}, 1 \times 10^{-1}, 2 \times 10^{-1}, 3 \times 10^{-1}$ 、下から初期の $m = 2$ ゆらぎの角速度 ($a_2 t_{\text{ff}}$) が $a_2 t_{\text{ff}} = 0, 1 \times 10^{-2}, 3 \times 10^{-2}, 5 \times 10^{-2}, 1 \times 10^{-1}, 2 \times 10^{-1}, 3 \times 10^{-1}$ である。

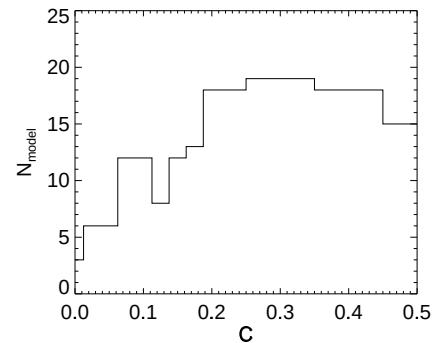


図 2: 係数 C と分裂の関係。横軸は係数 C 、縦軸は分裂したモデル数である。