P13a　重力収縮するガス球の棒・円盤への変形

花輪知幸 (名大理)、松本倫明 (法政大第二教養)

動的に重力収縮している分子雲コアは球形からフィラメントや円盤に変形することが可能であろうか。この問題は単一の分子雲コアから複数の星あるいは連星系がどのように生まれるかを考える上で基本的な問題である。このような問題意識から私たちは動的に重力収縮するガス球の安定性を調べた。安定性解析では動的に収縮する分子雲コアのモデルとして、相似的に収縮するポリトロープガス球を考えた。このモデルで密度分布は

$$\rho(r,t) = \frac{\varrho(x)}{4\pi G(t-t_0)^2}, \qquad P = K\rho^\gamma, \qquad x = \frac{r}{c_s|t-t_0|}, \qquad c_s = \sqrt{4\pi\gamma GK}\,|t-t_0|^{1-\gamma}$$

と表される。ここでポリトロープ指数 γ は重力収縮中のガス温度の変化を経験的に表現する。計算法は Hanawa & Nakayama (1997) および Hanawa & Matsumoto (1999) の等温 ($\gamma = 1$) ガス球の安定解析と基本的に同じである。

今回の解析で見つかった成長するゆらぎは、バーモードと自転モードの 2 つである。バーモードの密度速度ゆらぎは球面調和関数 $Y_\ell^m(\theta,\varphi)$ を使って

$$\frac{\delta\rho}{\rho} = |t-t_0|^{-\sigma} f(x)\,Y_2^m(\theta,\varphi), \qquad (\delta v_\theta, \delta v_\varphi) = |t-t_0|^{-\sigma-\gamma+1} h(x)\left(\frac{\partial}{\partial\theta}, \frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial}{\partial\varphi}\right) Y_2^m(\theta,\varphi)$$

と表される。成長率 σ は m によらず、γ が小さいほど大きい。等温 ($\sigma = 1$) の場合 $\sigma = 0.354$ であるが、$\gamma = 0.9$ と 1.08 ではそれぞれ $\sigma = 0.588$ と 0.036 である。重力収縮によって僅かに温度が下がるとバーモードが成長しやすくなる。これに対して自転モード (=コアのスピンアップ) は、球面調和関数の ℓ や m によらず成長率 $\sigma = 1/3$ である。バーモードの成長はコアをフィラメントや円盤などに変形させる。自転モードは、非線形段階まで成長すると、コアを自転軸に垂直な円盤に変形させる。