

P06b **ガス円盤における非軸対称自己重力不安定 — 局所近似・非線形解析**

中本 泰史 (筑波大 物理)

原始星や若い T Tauri 型星の周囲の星周ガス円盤は、その形成期においては非軸対称モードに対して自己重力不安定であろうことが予想されている (Nakamoto & Nakagawa 1994)。このとき、比較的弱い自己重力不安定の結果として励起される渦状腕により作用する重力トルクによって、円盤が力学的に進化することが予想される。作用する重力トルクの強さは励起される渦状腕の形や振幅によって決まるので、それらを正確に求めることが自己重力不安定な円盤の力学進化を考える際には必要になってくる。

線型解析では、軸対称モードに対して安定な円盤でも SWING amplification, WASER mechanism などの局所的な機構によって、非軸対称な密度波の振幅は増幅されることがわかっている (e.g., Nakagawa & Sekiya 1992)。これらの局所的な増幅機構と、初期条件・境界条件などによって決まる feedback loop とによって、大局的な渦状腕が形成されるのだと定性的には理解されている。しかし線型解析では、腕の形や振幅の最終的な大きさなどはわからない。

最近、数値流体力学計算により自己重力の効いている円盤全体の dynamics が調べられている (Laughlin & Bodenheimer 1994, Kikuchi 1995)。それによると、軸対称モードに対して安定なときにも渦状腕が励起され、その振幅は基本場に対しておおよそ十分の一のオーダーに落ち着くという。ただし、渦状腕の形は初期条件・境界条件などに強く依存しているようである。

このような振幅の飽和現象を起こす要因として、(1) 密度波の伝播途中の散逸現象、(2) feedback loop の効率の低下、(3) 増幅素過程に内在する非線形効果、などが予想されるが、ここでは特に (3) の効果を調べる。そのために、シア一流の扱いを工夫して局所近似した hydrodynamics code を作製した。これを用いて、非軸対称自己重力不安定の励起および非線形効果による振幅増大の飽和などの様子を見る。