

P43a  $\gamma \neq 1$  のガスの自己重力収縮による回転ガス円盤の形成と進化

西合一矢、松本倫明、花輪知幸 (名大理)

星形成、特にガス円盤の形成は、理論的研究において主に等温ガスによって理解されてきた。しかし、分子雲からの分子輝線の輝線幅は、熱運動から予想されるよりも広く、かつ分子雲のサイズと相関がある。また高密度領域では輻射冷却の効率が下がり、温度が高くなる。このため考えるスケールや環境によっては、実効的な状態方程式は等温ガスのものと大きく異なる。本研究では実効的な状態方程式をポリトロップ ( $P \propto \rho^\gamma$ ) で表し、乱流や輻射の閉じ込めが星形成や円盤形成に及ぼす効果を調べた。 $\gamma < 1$  のポリトロップガスは、低密度の領域で乱流による turbulent pressure が実効的に働いている状況を近似的に表す。 $\gamma > 1$  のポリトロップガスは、輻射の閉じ込めによって高密度領域の温度が上昇した効果を近似している。

$\gamma \neq 1$  のガス雲の収縮を調べるために、初期条件として力学的平衡状態にある細長いフィラメント状の回転する雲を考え、それにゆらぎを加えて進化を数値シミュレーションで追跡した。数値シミュレーションでは回転する等温ガス雲が重力収縮すると、円盤が形成し自己相似的に収縮することが知られているので、 $\gamma \neq 1$  の場合にどのように収縮するかを調べた。数値シミュレーションでは軸対称を仮定し、計算領域を  $1024 \times 1024$  の格子に分割した。

$\gamma > 1$  のポリトロップガス雲から形成されたガス円盤は、 $\gamma$  が 1 に近い場合相似的な進化をする。 $\gamma$  が大きくなるにつれ、収縮の速度は遅くなり、 $\gamma$  が  $4/3$  に近い場合、中心に力学平衡にあるガス円盤が形成される。このガス円盤は、回転速度が半径のみで表されるような回転ガス円盤である。

一方、 $\gamma < 1$  のポリトロップガスの進化は、中心付近で、1) 回転、落下速度はともに半径に比例して増加、2) 圧力と遠心力は、ほぼ等しい値となりともに半径に比例、3) 密度が中心星形成までの時刻の  $-2$  乗に比例して増加、する。これは、等温ガス円盤の相似解と同様の性質である。しかし、ガス円盤の形の進化は、等温ガスの場合と大きく異なる。等温ガスの場合、ガス円盤の半径と軸方向の厚みの比はある値の周りを振動する。 $\gamma < 1$  のポリトロップガスの場合には、ガス円盤の軸比は、時間とともに増加してゆき、ガス円盤が時間とともに扁平となる。