

P28b 輻射流体力学によるフィラメント状ガス雲の重力収縮の計算

大越智 幸司、中本 泰史 (筑波大)

フィラメント状ガス雲の重力収縮の過程を解析することは、星形成の物理を理解する上で非常に重要である。本研究では特に、中心部の密度が十分高くなってコアが形成される過程に注目する。ガスが十分高密度になると輻射エネルギー輸送の効率が低下するので、ガスは等温的な振る舞いから断熱的な振る舞いになる。そのために圧力が上昇し、重力収縮が止められ、最終的にコアが形成される。したがってコア形成過程は、従来行われている等温近似による計算では調べることができない。そこで本研究では、輻射輸送を正しく取り扱った輻射流体力学計算によってフィラメント状のガス雲の重力収縮の過程を計算する。今回は簡単のために、軸対称かつ軸方向に一様なフィラメント状ガス雲を仮定して、1次元軸対称計算を行う。軸方向の分裂も考慮する2次元軸対称計算は、次の課題とする。

本研究では、輻射によるエネルギー輸送の取り扱いを正確にすることを念頭において計算を行った。これは、輻射輸送は系の温度分布を決定する重要な物理プロセスであり、さらにこの温度分布は、最終的に形成される星の質量などを決定する重要な物理量となるからである。具体的には、物理的な矛盾の起こらないように、Flux Limited Diffusion 法などの近似法に頼らずに Variable Eddington Factor 法 (97年春季年会 X13b) を用いた。この方法を用いることは、輻射場の geometry を正しく計算に組み込むことに対応している。

この計算によって、初期には等温的に収縮しているガス雲でも、中心部の密度が増加するに従い非等温的になり、最終的に中心部に静水圧平衡なフィラメント状コアが形成されることが示された。この計算結果から、コアの半径、質量などが定量的に評価できる。1次元の計算では、重力不安定性による軸方向の分裂は計算できないが、分裂と収縮のタイムスケールの比較から、大まかな議論は可能である。これらの研究結果について報告する。