

B16a 原始ガス雲における星形成

中村文隆 (新潟大教育人間)、梅村雅之 (筑波大計算物理)

星間ガスの冷却過程は重元素量と密接な関係があるため、重元素がほとんどない銀河形成初期と形成後では、星間ガスの冷却過程は全く異なっていたと考えられる。我々の銀河系の星形成領域では、ダストや星間分子によりガスの温度は10K程度まで冷却される。それに対し、原始ガス雲では、 H_2 による冷却が支配的であるが、ガスの温度を100K以下にすることは難しい。このような冷却過程の違いを考慮すると、両者では形成される星の質量分布も異なっていたと予想される。本研究の目的は、原始ガスの冷却過程を考慮し、原始ガス雲の分裂・収縮過程を調べ、原始ガス雲から形成されたと考えられる種族 III 星 (第一世代星) の質量を見積もることである。

我々は、細長い円筒状原始ガス雲の力学進化、熱的進化、化学進化を同時に考慮した2次元軸対称計算を行ない、形成される星の質量を見積もった。計算では、化学反応方程式を陰的解法により解き、その反応による加熱・冷却率を求め、その結果を用いて流体方程式を解いた。簡単のため、冷却率の見積もりに脱出確率法を適用した。原始ガスは水素とヘリウムからなるとした。前回の講演では、特定のパラメータのモデルのみの結果を示した。今回は、パラメータ空間をさらに広げ、様々な初期条件を持つガス雲の分裂過程を調べた。全部で 1024×1024 メッシュの流体計算を100モデル程度行なった。また H_2 の冷却だけでなく、HD の冷却の効果も調べた。

円筒状原始ガス雲は、その収縮過程で比較的容易に分裂することが分かった。分裂片の質量は初期条件に依存するが、 $\sim 10^3 M_\odot \lesssim M \lesssim 1 M_\odot$ と見積もられた。円筒状ガス雲が、パンケーキ収縮した円盤が分裂して形成されたとすると、典型的な分裂片の質量は、 $10^3 - 10^2 M_\odot$ 程度になる。従って、これらの分裂片から星が形成されたとすれば、種族 III 星は大質量星であったと予想される。