

P10b 原始ガス雲の熱的進化とその分裂

中村文隆、梅村雅之 (筑波大学計算物理学研究センター)

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のガスは、ダストによる放射冷却により 10K 程度まで冷却される。それに対して、原始ガス雲は 10^4K 以下では水素による冷却が支配的であるが、ガスを 100K 以下に冷却することは難しい。このような冷却過程の違いを考慮すると、両者では星の形成過程も全く異なっていたと期待される。両者の星形成の違いを明らかにすることは、銀河の形成とその進化を考える上で非常に重要である。しかしこれまでの研究のほとんどは銀河形成後の星形成に集中していた。銀河形成初期の星形成を調べた研究でも、ガスの熱的進化が中心に調べられ (e.g., Palla et al. 1983; Uehara et al. 1995)、分裂過程も含めた力学進化を正しく調べた計算はほとんどない。

そこで我々は、原始ガス雲の熱的進化と力学的進化を同時に考慮して、1次元および2次元の流体計算を行なった。計算では、水素原子・分子等の反応方程式を implicit 法を使って解き、その反応による加熱と冷却を求め、その結果を用いて流体力学方程式を解いた。簡単のため、原始ガス雲は円筒形状をしており、ガスは水素だけからなるとした。

初期のガス雲の自由落下時間が冷却時間に比べて少し短い場合、計算の初期段階では、密度上昇にほぼ比例して温度が上昇する。初期には水素分子が有効に形成されないため、ガスがあまり冷却されないためである。収縮が進みガス密度が高くなると、水素分子の形成が進み、中心の高密度領域が冷却されることがわかった。講演では初期条件による進化の違いやガス雲の分裂の特徴的な波長についても報告する予定である。