

P133a 低金属量ガス雲の重力収縮シミュレーション I

千秋元, 平野信吾, 吉田直紀 (東京大学)

金属を含まないガス雲の収縮によって形成される初代星は一般的に大質量 (数 10–1000 太陽質量) であったと考えられている。一方、現在の星の質量は平均的に太陽質量以下である。星質量の遷移が起きた過程を知ることが、宇宙の構造形成を知る上で重要である。また、宇宙初期の銀河は最初の低質量星を含んでいると考えられるため、高赤方偏移銀河の将来的な観測の予言を与えるためにはその過程を知る必要がある。しかし、現在星質量の遷移がどのように起きたのかについては、明確な答えは出ていない。

星質量の遷移の過程としてはいくつか考えられているが、本研究では星形成ガス雲の金属 (ダスト) 量に着目した。ガス雲の金属 (ダスト) 量がある値より大きい場合、金属の遷移線冷却またはダストの放射冷却によってガス雲が不安定となり、ジーンズ質量程度に分裂する。特にダスト冷却は、ガスからダストへの衝突 (熱の移動) 率が大きくなる高密度領域で効果的になるため、より低質量の分裂片が形成されることが期待される。金属 (ダスト) 冷却がガス雲の重力収縮に与える効果は、これまで準解析的なモデルや 1 次元計算などで研究されてきた。しかし、低次元計算ではガス雲の進化とガスの断片化を完全に追うことは不可能である。

本研究では、様々な金属量を持つガス雲の重力収縮過程を、3 次元流体コードを用いて計算した。ここでは、金属元素を含む非平衡化学反応と放射冷却をガス雲の力学的な進化と同時に解いている。本講演ではそこで得られた結果や、多次元効果について報告する。さらに、分子雲中のダスト成長 (ガス中の金属原子がダストに取込まれる現象) も同時に解くことができたので、その効果についても報告する。