

C25a 第一世代天体形成の宇宙論的シミュレーション

吉田直紀 (名古屋大)

コールドダークマターモデルに基づく初期条件を設定し、重力、流体力学、非平衡化学反応、および放射輸送過程を取り入れた初代天体形成の大規模宇宙論的シミュレーションをおこなった。これまでの計算コードを大幅に改良し、新たに高密度領域での化学反応、連続光吸収によるガス冷却率の低下率を計算し、始原ガスの熱化学進化を密度にしておよそ2.5桁以上、 10^{20}cm^{-3} まで追えるようになった。高密度での化学種分率の計算には化学平衡を過程し、分子解離による熱吸収と他の加熱冷却過程と整合的にとりあつかった。ガス雲中心コアまわりの連続光に対するオパシティを先行研究により得られたプランクオパシティの計算結果を利用し、シミュレーションで得られる密度、温度分布から直接計算した。シミュレーションの結果を用いて、始原ガス雲の分裂可能性とガス雲内の質量降着率をあらためて調べた。さらに原始星形成過程の詳細について紹介する。

第一世代星だけではなく、一旦イオン化されたガス雲が凝縮する場合の進化も計算し、結果を比較する。この場合はHD分子による冷却が働き、ガス雲中の温度が数十ケルビンにまで低下するため、ガス雲の典型崩壊質量と中心コアまわりの質量降着率も小さくなる。この過程で形成される始原星と、初期超新星、ガンマ線バーストとの関連を議論する。