

R06a 分子雲衝突による星形成と銀河シミュレーション

堀江秀, 岡本崇, 羽部朝男 (北海道大学)

分子雲衝突は大質量星の形成を促進するプロセスとして、近年注目されている。銀河スケールのシミュレーションでは分子雲コアといった分子雲の細かい構造までは解くことができないため、銀河進化と分子雲衝突による星形成について調べるためには、銀河のシミュレーション実行中に分子雲衝突を判定し、分子雲衝突による星形成はモデルを使って取り扱うことが必要である。

本研究では、銀河のシミュレーション実行中に分子雲衝突を判定するアルゴリズムを開発した。このアルゴリズムでは、全てのガス粒子に現在と1つ前のタイムステップでの位置、速度、密度の情報を保存させる。現在と1つ前のタイムステップでのそれぞれの情報から、高密度ガス粒子を見つけ出し、Friends-of-Friends によって効率的に近傍のガス粒子同士をグループ化することで分子雲を同定する。現在と1つ前のタイムステップで同定した分子雲を比較することで、分子雲がどのように進化したかが分かり、分子雲衝突の判定が可能となる。この操作を毎タイムステップで行い、1つ前のタイムステップでの分子雲同士の重心の相対速度から分子雲の衝突速度を計算する。このアルゴリズムを用いることで、分子雲衝突による星形成モデルを銀河シミュレーションに適用することが可能になる。

Takahira et al. (2018) による分子雲衝突のシミュレーション結果のコア形成効率を使い、分子雲衝突による星形成のモデル化を行った。これは衝突速度が速いほど星が形成されにくいというモデルになっている。このモデルを用いて、銀河のシミュレーションを行ったところ、分子雲衝突を考慮しない星形成モデルを用いた場合と比べて、星形成率が約 40% 上昇した。これは分子雲衝突が銀河進化に大きな役割を果たす可能性を示唆している。