

Z313a ASURA+BRIDGE を用いた星団形成シミュレーション

藤井通子 (東京大学), 斎藤貴之 (神戸大学), 平居悠 (理化学研究所)

天の川銀河にある若い星団の中でも、NGC3603 のような比較的大質量の星団は、分子雲同士の衝突 (Cloud-Cloud Collision; CCC) によって形成されたことが示唆されてきた (Fukui et al. 2014 など)。しかし、NGC3603 のような、質量が $10^4 M_{\odot}$ 程度ある星団の形成シミュレーションを行うのは、既存のシミュレーションコードではこれまで難しかった。その要因は2つある。1つめは、銀河の計算で用いられているような分解能の比較的低いコードを用いると、星団の星どうしの相互作用にソフトニング長を用いなければならず、星団の力学進化に重要な近接遭遇を正しく取り扱えない点である。2つめは、Sink 粒子を用いて星形成を扱うようなコードの場合、要求される分解能が高すぎるため、 $10^3 M_{\odot}$ 程度の質量の星団までしか計算できない点である。

そこで、本研究では、Fujii et al. (2017) で用いた、ツリー法とダイレクト法のハイブリッド法を流体計算に応用し、SPH法を用いた流体計算コード ASURA (Saitoh et al. 2008) に BRIDGE の手法を組み込んだ ASURA+BRIDGE を開発した。ASURA+BRIDGE では、星同士の相互作用による軌道進化はダイレクト法と6次エルミート法を用いて解くため、ソフトニングを用いなくても星の軌道を高精度に計算することができる。また、本研究では、星形成過程は分解せず、銀河で用いるような密度に依存する星形成率を仮定した星形成を行うことで、大質量星団を取り扱えるようにする。形成する星の質量は仮定した初期質量関数から決定するが、ローカルなガスの質量にも依存させて決める。これらの星形成スキームは、化学進化用ライブラリ CELib (Saitoh 2017) をベースに実装した。本講演では、まず、ASURA を用いた場合との比較、ASURA+BRIDGE のエネルギー誤差等を報告する。また、ASURA+BRIDGE を使ったシミュレーションの一つとして、CCC モデルの計算結果を紹介する。