X04a ガスクランプ依存型の新しい星形成モデルを用いた銀河シミュレーション

堀江秀、矢島秀伸（筑波大学）

星は銀河の主要な構成要素であり、星形成は銀河の形成や進化を理解する上で不可欠である。近年、クランピーな星形成領域をもつ高赤方偏移の銀河が観測されているが、こうした構造の起源はよく分かっていない (e.g., Fujimoto et al 2024)。星はガスの密度の高い分子雲で生まれるため、分子雲の構造が星形成効率に与える影響を理解することが重要である。Fukushima & Yajima (2021) は分子雲からの星団形成シミュレーションを行うことで、分子雲の面密度、すなわちクランプの程度に応じて星形成効率が増加することを定量的に示した。

本研究では、Fukushima & Yajima (2021) を基に、銀河シミュレーションにおいて、分子雲の面密度に依存した星形成モデルを開発した。このモデルでは分子雲の面密度が高いほど星形成効率が上昇する。銀河シミュレーション実行中に Friends-of-Friends アルゴリズムを用いて高密度なガス粒子をグループ化し、分子雲を同定する。分子雲の面密度に基づいて星形成効率を計算し、その効率に従って分子雲を構成するガス粒子を星粒子へと変換する。

このモデルを用いて、我々は孤立した円盤銀河のシミュレーションを行った。その結果、この銀河で生まれた分子雲ごとの星形成効率は約2%から20%に分布し、高い星形成効率の分子雲ほど数が少ないことが分かった。本講演では、銀河のモデルを変えたシミュレーションの結果と、それに伴う分子雲および星団の物理的性質の変化についても報告する。