

Z312a 分子雲衝突による一様金属量を持つ星団の形成シミュレーション

斎藤貴之 (神戸大学)、平居悠 (理化学研究所)、藤井通子 (東京大学)、牧野淳一郎 (神戸大学)、馬場淳一 (国立天文台)

星団の高分散分光観測から、星団中に含まれる恒星が極めて一様な金属量分布を持っていることが知られている。星団メンバーのもつ金属量の分散は 0.01 dex 程度であり (e.g., De Silva et al. 2015)、これは銀河円盤中の星間ガスの持つ金属量の分散よりもひと桁程度小さい。したがって星団形成過程において母体となるガス雲の金属量を一様化するメカニズムが必須である。Feng & Krumholz (2014) はガスフローの衝突シミュレーションから乱流混合により一様化することを報告している。

我々は今回、異なる金属量を持つ分子雲同士の衝突シミュレーションを行い、形成される星団の持つ金属量分布についての研究を行った。500 太陽質量のコロモゴロフ的速度場をもつ分子雲同士を相対速度を変えながら衝突させた。金属量の進化を論じるために、シアーに依る金属量混合モデルを用いた。混合係数がいくらであるべきかは明らかでないため、パラメータとした。星形成モデルにはシンク粒子法を用いた。また、高密度粒子を動的に分割して効率的に高分解能化している。

分子雲が衝突すると衝突面で金属量混合が進む。そしてそこで星が形成され、星団となる。シアー混合モデルに基づく限り、一様な金属量を持つ星団を形成するためには、混合係数として 0.01 以上が望ましい。この係数は、銀河の化学進化のシミュレーションと整合する。高速衝突の場合、上記パラメータでは混合が十分進まないが、一方でできる星は運動エネルギーが大きすぎて星団としてまとまらないため矛盾は生じない。現状のモデルでは積分精度が低く星団の力学進化を扱えないため、高精度化に取り組んでいる (藤井講演)。