

**C02a FIRST による第一世代星形成の超高分解能シミュレーション**

諏訪 多聞、梅村 雅之、佐藤 大介 (筑波大)、須佐 元 (甲南大)、他 FIRST プロジェクトチーム

宇宙で最初に形成される星について、Bromm et al. (2002) や Yoshida et al. (2006) の計算においては  $100M_{\odot}$  以上の大質量星が形成されることが示唆されている。一方で Nakamura & Umemura (2001) によれば第一世代星として小質量の星が形成される可能性も示されており、その初期質量分布がどのようなものであるかはいまだ明らかではない。

そこで、我々は筑波大学の宇宙シミュレータ FIRST を使い、 $N$  体/流体粒子 (SPH) 法によって第一世代星の形成過程の超高分解能シミュレーションを行った。この計算では、ダークマターと流体粒子をそれぞれ約 1 億体 (5123 体) 使い、バリオン質量解像度としては計算領域の全体にわたって  $0.03 M_{\odot}$  を実現している。形成される星の質量については、質量降着率も考慮した以下の条件により決定した。1) 中心密度が十分大きくなり、Larson-Penston の自由落下時間が Kelvin-Helmholtz 時間以下になる事。2) 水素分子の割合が  $10^{-4}$  以上である事。以上の条件を満たした粒子を中心として、その周囲のバリオン粒子を星の質量に相当する分だけまとめて一つの質点に変換する。ここで星質量は、 $M = \dot{M}t_{\text{KH}}(M)$  を満たすように決める。ここで  $M$  は密度ピークを中心としてある半径の中に含まれる質量、 $t_{\text{KH}}$  はその質量から定まる Kelvin-Helmholtz 時間、 $\dot{M}$  は中心粒子の音速から定まる質量降着率であり、これらが矛盾無く定まる質量を星質量として採用したことになる。

この計算では宇宙論的な初期条件を用い、計算領域の全体に対して高い質量分解能が実現できているため、第一世代星の初期質量関数について議論する事が可能になる。