

X04a FIRSTによる第一世代星形成領域の大規模シミュレーション

諏訪 多聞、梅村 雅之（筑波大学）、須佐 元、佐藤 大介（立教大学）

筑波大学計算科学研究センターで開発している宇宙シミュレータ FIRST は現在 240 ノード (480CPU) 構成のクラスターシステムとして運用されている。また、クラスターを構成するノードの全てに重力多体計算専用ボード Blade-GRAPe が搭載されており、自己重力系の大規模計算に特に適したシステムである。メインメモリとしては各ノード 6GB を装備しており、ダークマターと流体粒子それぞれ 1024^3 体の計算が 64 ノードで実行可能となっている。我々は FIRST を用いて第一世代天体における星形成過程を調べるために大規模シミュレーションを行ったので、その結果について報告する。

第一世代天体において最初に出来た大質量星は周囲に大量の紫外線を放射する。その際、周囲のガス密度が十分に大きければ、水素分子解離光子が遮蔽され、継続的に星形成を起こせることが輻射流体計算を用いて示されている (Susa & Umemura 2006)。これまでの研究では最初の星の周囲のガス分布などを仮定した上で、続く星形成がどのように起きるかを議論していたが、実際の星形成は強く非線形性の現れる領域で起こるため、どのような初期条件をおくべきかは自明ではない。そこで我々は宇宙論的な構造形成シミュレーションを第一世代天体ハローが数 100 ~ 数 1000 程度形成されるようなスケールで行い、初代星とそれに続く星形成がどのような環境の下で起きるかを調べた。自己重力は、 P^3M -GRAPe 法で解き、流体成分の計算は輻射冷却と水素分子形成過程を取り入れ、SPH 法を用いて行った。