

R30a 構造形成 N 体シミュレーションの高精度化について

船渡陽子 (東大総合文化)、藤井通子 (東大理)、岩澤全規 (東大総合文化)、牧野淳一郎 (国立天文台)

宇宙論的な構造形成 N 体シミュレーションにおいては、ハローの中心部の構造や質量の小さな領域での質量関数の進化などが今だ解明されていない。これを解決するためには、計算に用いる粒子数を増やすことが重要なのは、もちろんである。が、それだけでなく、精度の良い時間積分を可能にする方法も望まれている。

このような構造形成シミュレーションにおいては、通常、リーブフロッグ法などの2次精度の積分スキームが使われている。これより精度の高い数値積分法はいろいろあるが、粒子数が多い場合には、計算に時間がかかりすぎたり、力の計算が複雑になったり、と、現実的ではないとされてきた。

私達は BRIDGE code を応用することによってこの問題を解決することを試みた。BRIDGE code は、銀河-星団系を、銀河に十分な大きな粒子数を用いながら、星団を高精度で、かつ、計算時間もあまりかけず、計算できるコードである (Fujii et al., 2007, PASJ, 59)。BRIDGE code では、銀河粒子については、力の計算をツリーコードで、時間積分をリーブフロッグで行い、星団粒子については、力は直接計算、時間積分をエルミート法 (4 次) で行っている。

これを応用すると、宇宙論的な構造形成 N 体計算においても、粒子の個数密度が高い領域の構造が発達してきた場合に、計算の精度が良くなることが確認したので、そのことについて報告する。