

## 6次元位相空間上での Vlasov 方程式の直接計算による自己重力系の数値シミュレーション

U02a

吉川耕司 (筑波大学)、吉田直紀 (東京大学)、梅村雅之 (筑波大学)

無衝突自己重力系の数値シミュレーションには、これまで専ら物質分布を粒子分布で表現する N 体計算が用いられてきた。N 体計算による宇宙の大規模構造形成の数値シミュレーションは数々の成功を収めてきたが、無衝突なダークマターのシミュレーションであっても粒子分布で物質分布を表現していることによって、人工的な二体緩和が常に存在したり、ニュートリノなどの速度分散が非常に大きな”熱い”成分に対しては、そもそも原理的に”冷たい”粒子で表現して良いのかという問題が付き纏う。

我々は、N 体計算以外の数値シミュレーションの手法として、6次元位相空間上での無衝突 Boltzmann 方程式 (Vlasov 方程式) を直接数値的に解くことによって自己重力系の数値シミュレーションを実行するシミュレーションコードを開発した。このような計算は膨大なメモリ容量を必要とするため、原理的には可能であっても現実的ではないと考えられてきたが、スーパーコンピュータの大型化によって科学的に意味のある規模の計算が可能になりつつある。本講演では、開発したシミュレーションコードの概要とテスト計算について紹介し、Vlasov 方程式を使った自己重力系の数値シミュレーションの長所・短所について議論する。また、宇宙の大規模構造形成における応用例をいくつか示したい。