

U11a 宇宙論的揺らぎの繰り込み群を用いた評価

泉 圭介、 早田 次朗 (京都大学)

宇宙の構造の種となる密度揺らぎはインフレーション時の量子揺らぎが起源である。インフレーションの加速膨張のため、揺らぎの空間スケールはホライズンより大きくなり、揺らぎは固まる。その後、揺らぎはホライズン内に入り、線形に発展する。しかし、密度揺らぎはその発展のため、ついには線形理論が成り立たない領域に入り、非線形方程式を解かなくてはいけなくなる。この領域では主にN体シミュレーションが使われている。しかし、N体シミュレーションは誤差の評価が難しく、計算時間もかかるために別の新たな解析手法が望まれている。

非線形発展した揺らぎはその初期条件を情報として持っており、この初期条件はインフレーションの情報を持っていると考えられる。考えているスケールはWMAPにより観測されている宇宙背景放射のスケールよりも小さいものなので、得られるインフレーションの情報は宇宙背景放射の情報とは異なるものである。それは、インフレーション後期の情報を含んでおり、インフレーションの解明に大きく役立つと期待される。

また、揺らぎの発展は宇宙論パラメータにも依存しており、揺らぎの発展を正確に計算することで宇宙論パラメータの決定にも一役買うであろう。

近年、この非線形領域の統計量を繰り込み群の手法を用いて計算しようという試みがなされている。主な研究では初期にガウシアン的な揺らぎのみがある状況の解析であった。この解析を初期に非ガウシアン的な揺らぎがあるときに拡張する。