

U03a Local collapse model に基づく密度ゆらぎ確率分布関数の時間発展

太田泰弘、加用一者、樽家篤史 (東大理)

宇宙の密度ゆらぎの確率分布関数 $P(\delta)$ は、大規模構造の性質を表す最も基本的な統計量の一つである。非線形重力進化の影響を考慮して分布関数の振る舞いを解析的に求める近似方法として、密度場の時間発展を local なものとみなし (例えば spherical collapse) 初期条件の分布関数からの写像として求める方法が考えられる。Fosalba & Gaztañaga(1998), Scherrer & Weinberg(2000) はこの spherical collapse を用いて分布関数、一点のモーメントを計算する手法を編みだし、N 体シミュレーションと比較的よく合うことを報告している。

我々は、こうした local dynamics に基づく分布関数の近似方法を、より一般的な立場から考察、分布関数の時間発展方程式を導出し、密度場が初期条件の有限個のパラメータで決まると近似した場合の近似解を求めた。この手法に基づくと、一点の分布関数以外に、異時刻間の密度場の相関を表す joint probability $P(\delta, t; \delta', t')$ を求めることもできる。

さらに我々は、この定式化を用い、spherical collapse の拡張である ellipsoidal collapse による分布関数を求め、初期条件のパラメータの自由度がどのように $P(\delta)$ に反映するか調べた。今回、得られた結果を spherical collapse の場合と比較し、分布関数、joint probability の妥当性について議論する。