

U10a Primordial Non-Gaussianity and Analytic Formula for Minkowski Functionals of the Cosmic Microwave Background and Large-scale Structure

日影 千秋 (名大理)、小松英一郎 (テキサス大)、松原隆彦 (名大理)

宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) や宇宙の大構造 (LSS) の観測から、初期密度ゆらぎのガウシアンランダム統計からのずれ (非ガウス性) を調べることは、100 種類以上もあるインフレーションモデルを制限する有力な手法のひとつである。密度ゆらぎの非ガウス性の解析をするにあたって、非ガウス性の情報を完全に記述できる統計量は一般にない。特に、実際の観測では有限のサーベイ領域やノイズの影響を含むため、バイスペクトルなどの3点統計量を始めとして、様々な統計量を使った相補的な解析が行われてきた。

ミンコフスキー汎関数は、構造の形状的性質を定量化する指標で、密度場の非ガウス性を調べる手法のひとつとして、しばしば応用されている。しかし、これまで初期密度ゆらぎの非ガウス性の影響が、具体的にミンコフスキー汎関数にどのような影響を及ぼすのか、解析的には知られておらず、数値シミュレーションを通して、時間をかけて計算をするほかなかった。(特に CMB の非ガウシアンシミュレーションマップを1つ作るのに数時間もかかる！)

そこで今回、初期密度ゆらぎの非ガウス性が、CMB、LSS のミンコフスキー汎関数におよぼす影響を、摂動論を用いて解析的に求めた。実際、シミュレーションの結果と、よく一致することを確認した。また、サーベイ形状、ショットノイズを含む観測的影響を考慮した場合に、今後の CMB 観測から期待される初期密度ゆらぎの非ガウス性への制限について、報告する。