

U06a KSテストを用いたダークマターの密度ゆらぎの再構築

吉田貴一, 西澤淳, 市來淨與 (名古屋大学)

宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) や宇宙の大規模構造 (LSS) などの観測により、宇宙の歴史や構成成分が高い精度で分かってきた。従来、宇宙論モデルの検証は分散に基づいた統計的な手法が主流であるが、それとは独立にモデルを推定する手法を持つことは我々の宇宙に対する正確な理解につながるため重要である。そこで本研究では、分散を評価する「パワースペクトル」に頼ることなく宇宙論モデルを推定する新たな方法の開拓を目指す。我々は、その手法としてダークマターの密度ゆらぎの再構築に着目した。

ダークマターの初期密度ゆらぎはガウス分布に従うと言われている。しかし、我々は線形成長した異なる時刻の密度ゆらぎ $\delta(x, t)$ を観測するため、この分布はガウス分布にならない。ここから、「線形成長因子 D を用いて再構築した初期密度ゆらぎ $\delta(x, t)/D(t)$ はガウス分布に従う」という条件が得られる。よって、この条件に従うように D の値を決めることで宇宙論モデルの推定が可能となる。本研究では非ガウス性の検証としてコルモゴロフスミルノフ検定 (KS テスト) を用いた。シミュレーションの結果、 1σ の範囲で正しくインプットの線形成長因子を再現することができた。KS テストを応用することで、パワースペクトルを用いる従来のモデル推定と独立な手法によるパラメータ測定が可能になる。