

U02a SDSS 銀河分光サーベイを用いた密度揺らぎの確率分布関数

福永健介、西道啓博、河原創、樽家篤史、須藤靖 (東京大学)

宇宙の大規模構造を記述する最も基本的な統計量の一つが密度揺らぎの確率分布関数 (PDF) である。現在の宇宙の構造の起源である原始揺らぎはインフレーション時に形成されたものと考えられており、多くのモデルはほぼガウス統計に従う密度揺らぎを予言する。その後、重力の非線形進化により PDF は大きく変形を受ける。結果、現在の PDF は対数正規分布でよく記述できることが数値計算によって示されている。一方、観測的に PDF を測定しようとする試みがなされてきたがそれらは必ずしも精度が十分とは言えないままであった。本研究の目的は、銀河の PDF を精度良く求め、数値計算で予想される近似的な対数正規分布からの違いをみることで、銀河バイアスの観測的な手掛かりを得ることである。

全天の四分の一という広い領域をカバーする大規模な赤方偏移サーベイである Sloan Digital Sky Survey (SDSS) は、今回の目的に最適であるといえる。我々は SDSS の最新の DR7 (data release 7) 3次元分光データを用いて、銀河分布の PDF を様々なスケールにわたり定量的に測定した。その結果、大スケールでは正規分布に近いといえる PDF が、非線形性の強い小スケールでは分布が歪み、対数正規分布に近づいていくことがわかった。同じ測定を異なる赤方偏移で繰り返すことで、PDF の成長の時間依存性も調べた。

これらの観測結果と我々の数値シミュレーション結果と比較することで銀河のバイアスを読み取った。さらに、PDF が銀河の性質 (光度、色、形態) にどのように依存するのかを調べた。これらはより広く行われている2点統計に基づく方法とは相補的に銀河バイアスに関する情報を提供する。本講演ではこれらをまとめた最新の解析結果を報告する予定である。