

U08a 曲率を持つ宇宙の質量密度揺らぎの非線形パワースペクトルの計算法の開発

寺澤凌 (東京大学, Kavli IPMU), 高田昌広 (Kavli IPMU), 高橋龍一 (弘前大学), 西道啓博 (京都大学)

サーベイ領域を超える長い波長の密度揺らぎは、宇宙構造形成の重力の非線形性に起因するモードカップリングによって短い波長の揺らぎに影響を与える。この超長波長揺らぎによる質量密度揺らぎパワースペクトルへの影響は Super sample covariance (以後 SSC) と呼ばれ、正確にモデル化する必要がある。SSC を計算するために必要な、超長波長揺らぎへの質量密度揺らぎの非線形パワースペクトルの応答を調べる方法として、Separate universe simulation という手法がある (e.g. Li et al., 2014)。これは、超長波長揺らぎを背景膨張宇宙の変化として取り込んで宇宙論的 N 体シミュレーションを行う手法である。この手法では、超長波長揺らぎが正、負の領域をそれぞれ閉じた宇宙、開いた宇宙とみなしてシミュレーションを行う。我々は、Separate universe simulation と平坦な宇宙でハッブルパラメータ h を変化させた宇宙論での N 体シミュレーションを比較し、非線形パワースペクトルの超長波長揺らぎへの応答が、ハッブルパラメータの変更への応答とよく一致することを確かめた。

本発表では、我々が行ったシミュレーションの結果と、ハローモデル等による理論的解釈を報告する。我々は、ハッブルパラメータへの非線形パワースペクトルの応答を用いて SSC を高速に計算するコードの開発を目指しており、その実現可能性について議論する。また、Separate universe simulation では曲率を持つ宇宙のシミュレーションを行うため、このコードを応用することで曲率を持つ宇宙の非線形パワースペクトルを予言することができる。本発表では、曲率を持つ宇宙の非線形パワースペクトルを予言するコードとしての応用についても議論する。