

U20a 曲率を持つ宇宙のハローパワースペクトルの計算法

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 (京都産業大学)

宇宙の曲率は幾何学的効果と宇宙構造形成への効果を通じて銀河分布などの観測量に影響を与える。大規模構造の観測から構造形成の情報を引き出すためには、構造形成の度合いを表すパワースペクトルについて、重力の非線形性の効果を適切に取り入れた理論モデルによる解析が必要になる。このようなモデルの構築は一般に困難であるが、小スケールの情報を使うことは宇宙論パラメタのより強い制限を得るために重要である。特に平坦な宇宙モデルについては、N体シミュレーションの予言に基づくエミュレータと呼ばれる精密なモデルが開発されている。

Separate universe の考え方に基づけば、構造形成の標準模型 Λ CDM モデルの枠組みにおいて、曲率が構造形成に及ぼす効果は、長波長密度ゆらぎがモードカップリングにより小スケールの密度ゆらぎの進化に及ぼす効果と同一視できる。本研究ではN体シミュレーションを行い、長波長ゆらぎの効果を、既存のエミュレータから予測可能なハッブルパラメタへの依存性を用いて近似的に評価する方法を開発、検証した。曲率を持つ宇宙におけるパワースペクトルの理論モデルの開発は平坦な宇宙におけるモデルに比べて発展途上であるが、このようにモデル化した長波長ゆらぎへの応答を用いて、すでに高精度を達成している平坦な宇宙のモデルを曲率ありの宇宙に拡張できることを示した。N体シミュレーションによる精度の検証も行い、曲率を持つ宇宙のパワースペクトルを高精度で得られることを確認した。本講演では、物質パワースペクトルに上記の方法を適用した Terasawa et al. (2022) の手法を、ハロー・物質パワースペクトル、ハローパワースペクトルに応用した結果を述べる。