

U12a 宇宙大規模構造のアンチエイジング II: 密度場再構築後のパワースペクトルの共分散

日影千秋 (Kavli IPMU), 高橋龍一 (弘前大学), 小山和哉 (ポーツマス大学)

宇宙大規模構造に含まれるバリオン音響振動 (BAO) や赤方偏移変形による銀河分布の非等方性は、宇宙の膨張や構造成長の歴史を探るうえで重要な観測量である。しかし構造形成における重力的な非線形性によって BAO のシグナルは弱まり、摂動論に基づく精密な理論モデルの構築が困難になる。さらに非線形スケールに行くほどパワースペクトルなどの 2 点の統計量の持つ情報量の割合が減り、より多点の統計量に情報が流出するため解析の仕方が複雑になる。

観測された密度ゆらぎにゼルドビッチ近似を適用し構造形成を巻き戻す操作を施すことで、BAO のシグナルが大きく改善するとともに、線形成長したゆらぎを近似的に再構築することができる (Eisenstein et al. 2007)。再構築した密度場を標準摂動論に基づいて調べた結果、確かにゆらぎの非線形成分が小さくなり、摂動論の適用範囲がより小スケールまで拡張することを前回の講演で紹介した。

今回は密度場再構築後の質量密度ゆらぎのパワースペクトルのエラー (共分散) について N 体シミュレーションと摂動論の両面から調べた結果を報告する。再構築することで重力的な非線形性によって生じる共分散行列の非対角成分が小さくなりパワースペクトルの信号雑音比 (S/N) が向上することが分かった。また赤方偏移空間のパワースペクトルから推定した構造成長率のエラーが改善することも分かったので、その結果を紹介する。