

U14a パワースペクトルおよび相関関数における赤方偏移ゆがみの高次効果

樽家 篤史 (東京大学), 西道啓博 (カブリ数物宇宙連携研究機構)

分光サーベイから得られる銀河分布のクラスタリングパターンは、銀河自身のもつ特異速度場が赤方偏移決定に影響するため、見かけ上歪められることが知られている。”赤方偏移歪み”と呼ばれるこの効果により、銀河のパワースペクトルや二点相関関数は非等方性を帯びることになるが、線形領域では非等方性の強さは密度ゆらぎの成長率に比例する。そのため、パワースペクトル・二点相関関数から赤方偏移歪み(非等方性)の強さを測定すれば、バリオン音響振動などの観測による宇宙膨張の測定と組み合わせることにより、宇宙論的スケールでの重力理論の検証が可能になる。ただし、赤方偏移歪みそのものもつ非線形性により、観測的に線形領域と呼べるスケールはごく限られ、高い精度で密度ゆらぎの成長率を測定するためには、赤方偏移歪みの非線形効果を考慮したパワースペクトル、あるいは二点相関関数の理論テンプレートが不可欠である。

本講演では、摂動論的な解析計算にもとづき、赤方偏移歪みの非線形性の取り扱いを議論する。これまでの講演者らの研究により、重力進化と赤方偏移歪みの非線形性を取り入れた理論モデルが構築され、N体シミュレーションから求めたダークマターやハローのパワースペクトルをよく再現することが明らかになっている。この理論モデルは、長波長展開を用いて、赤方偏移歪みに由来する非線形補正項を系統的に取り入れたものである。ただし、本来、高次の摂動を取り入れたモデルであるにも関わらず、赤方偏移歪みの補正項に限っては最低次の摂動計算が用いられており、理論計算上、整合性を欠いていた。本講演では、その点を改善し、高次摂動を取り入れた計算結果について報告する。さらに、理論モデルで無視されていた非線形補正の高次項についても定量的な評価を行い、N体シミュレーションから求まるパワースペクトル・二点相関関数との比較結果を示す。