

U16a 赤方偏移空間におけるダークマターの非線形性成長へのラグランジアン
摂動論の適用

杉山尚徳 (東京大学宇宙理論研究室)

近年、様々な大規模銀河サーベイの計画が立てられているという現状の中で、ダークマター粒子の非線形進化への理論的理解はますます重要となっている。特に、我々が実際に観測する物理量は赤方偏移空間であるため、赤方偏移空間におけるダークマターの進化を記述する必要がある。標準摂動論は、実空間において高赤方偏移では非常によくダークマター粒子の進化を再現するが、赤方偏移空間ではうまく作用しないことが知られている。本研究では、ラグランジアン摂動論を用いて、赤方偏移空間におけるダークマターのパワースペクトル、および二点相関関数を記述する。ラグランジアン摂動論は、ダークマター粒子の数密度の保存則を摂動論を使うことなく自然に満たす理論である。実空間から赤方偏移空間への移り変わりは単なる座標変換として表されるため、その変換のもとで数密度を定義的に最初から満たし続けているラグランジアン摂動論は有利である。実際に、ラグランジアン摂動論の解は、実空間においてその解が妥当なスケールまでなら、赤方偏移空間においても同等のスケールまでダークマター粒子の非線形性をよく再現し、フリーパラメータを使わない理論ならば現状もっとも成功した理論予言の一つであることを示した。