

U12a サブパーセントレベルでの宇宙論的 N 体計算の信頼性 II

西道 啓博 (東京大)、白田 晶人 (東京大/東工大)、樽家 篤史 (東京大)、矢幡 和浩 (東京大)、斎藤 俊 (東京大)、須藤 靖 (東京大)、高橋 龍一 (名古屋大)、吉田 直紀 (名古屋大)

銀河の赤方偏移サーベイから得られる密度ゆらぎの情報をを用いることで、宇宙論パラメータに制限をつけることができる。近い将来、大規模なサーベイが多数計画されており、観測の精度の向上が見込まれる。これを有効に活かすためには理論サイドの正確な予言が必要になる。特に、最近になって宇宙初期の光子-バリオン流体の音響振動 (BAO) の名残りが銀河の相関関数から検出され、これを用いてダークエネルギーへ制限を課す方法論が盛んに議論されるようになった。この振動スケールは約 150Mpc と非常に大きいものの、ゆらぎの非線形進化の影響は無視できず、これを正しく取り入れた理論予言が肝要である。将来的には、ダークエネルギーの状態方程式を数パーセント、このために BAO スケールをサブパーセントのレベルで決定することが期待されている。

N 体シミュレーションは非線形領域の予言のための強力なツールと考えられてきた。しかし、それ自身の持つ精度の限界や系統誤差について、これほど精密には議論されていなかった。前回の年会では、我々は線形理論と N 体シミュレーションの予言するパワースペクトルを比較することでこれを議論し、線形領域での数パーセントレベルでの不一致を指摘した。その後、この大部分はシミュレーションの大きさの有限性、すなわちモード数の有限性により説明できることが分かった。今回はこの影響を取り入れた摂動論による予言と N 体シミュレーションの結果を比較することで、N 体シミュレーションの精度について議論する。