

U07a Dark Quest II: 宇宙の大規模構造高精度解析コードの整備状況

西道啓博, 田中賢 (京都大学基礎物理学研究所)

宇宙の大規模構造の基本的な特徴量を宇宙論パラメータの関数として素早く正確に予言することは、進行中及び将来の大規模銀河サーベイ観測データに照らして宇宙論的帰結を得るための必須のステップである。我々が推進する Dark Quest 計画は、大規模なシミュレーションデータベースの構築と機械学習に基づくエミュレーション技術の応用によってこの課題に答えようとするものであり、2019年までの取り組みによりすばる望遠鏡 Hyper Suprime Cam による銀河・銀河レンズ効果の解析のための理論テンプレートの完成を見た (DQ-I: Nishimichi et al. 2019)。現在、第2期の取り組みとして、このデータベースを質的にも量的にも刷新し、より広範な宇宙モデルと観測をサポートする体制構築を目指している。

近い将来の宇宙論観測が主要なターゲットとする輝線銀河は、これまでの主役だった重いハローの中心銀河とは全く異なる進化段階にある種族であると考えられる。これらをホストするハローを解像するためには DQ-I からおよそ1桁程度質量分解能を改善しなければならない。安直に粒子数を増加させるだけで対応することは現実的ではなく、シミュレーション体積を犠牲にせざるを得ない。そうすると、バリオン音響振動や赤方偏移歪みのようなギガパーセクスケールの効果の統計精度が低下してしまう。一方で、このようなスケールの物理は摂動展開に基づいて漸近的な振る舞いが正確に記述できることが知られている。本講演では、この事実を利用して開発したハイブリッドな手法を中心に、データベースのポストプロセス処理パイプラインの整備状況について報告する。