

全天重力レンズ数値シミュレーション

白崎正人（東京大学）

利用カテゴリ XT4MD

近年の観測技術の向上により、我々の宇宙に対する理解は急速に進みつつある。宇宙背景放射や宇宙の大規模構造などの精密観測は、宇宙の組成や膨張史を高精度で決定した。これらの観測結果が明らかにした宇宙像は、未知のエネルギー成分である暗黒物質や暗黒エネルギーの存在、極初期宇宙における指数関数的膨張であるインフレーション現象など、物理的理解の乏しい事項に基づいている。

これらの事項の物理的理解を発展させることを目的とした大規模銀河観測計画が国内外で推進されている。日本では、すばる望遠鏡の広視野撮像カメラ Hyper SuprimeCam を用いた1400 平方度の超広視野銀河撮像観測が来年度より開始される見込みであり、同様の広視野観測計画は世界中で複数予定されている。これらの計画の主要科学目的は重力レンズ解析であり、そこで得られる大規模観測データを精査することで、既存の宇宙像の物理的理解が進むと期待されている。将来観測による高い統計精度のデータを正しく理解するには、非常に精密な理論モデルが必要である。本研究の取り扱う重力レンズ現象を理解するには、重力による非線形構造形成を正しく追うことが本質的であり、理論の精密化のためには数値シミュレーションが必要不可欠となっている。

本研究は、次世代重力レンズサーベイに適応可能な広視野を確保した重力レンズシミュレーションを行った。1000平方度以上の観測計画に適応させることを目的にし、高解像度の宇宙論的N体計算(粒子数 1280^3)を利用して、全天を確保した重力レンズシミュレーションのテスト計算を行った。

シミュレーション結果から得られた重力レンズパワースペクトルは、10分角以上の角度スケールで、先行研究による数値シミュレーション結果と整合的であることを確認した。典型的な銀河団スケールである1分角の角度スケールまで解像するには、N体計算の解像度をさらに高める必要があり、引き続きXC30により研究を進めていく予定である。