

U20a 全天重力レンズマップの作成

高橋龍一, 浜名崇 (国立天文台), 白崎正人 (国立天文台)

遠方銀河の像の歪みを用いた弱い重力レンズ (cosmic shear) は、宇宙の未知の構成要素であるダークマターやダークエネルギーの性質を探る強力な手法として使われている。遠方銀河の像は手前のダークマターの揺らぎを通過すると、重力レンズ効果により形が歪む。そのため、遠方銀河の形の歪みを統計的に調べることにより、宇宙の全物質質量や密度揺らぎの振幅を測ることができる。これまでで最大規模の弱い重力レンズサーベイは CFHTLS 計画で、観測領域は約 150 平方度である (全天は約 40000 平方度)。しかし、近年ふたつの大規模サーベイが始まっており、どちらも視野はこれまで (CFHTLS) より 1 ケタ以上広い。ひとつはすばる望遠鏡を用いた HSC 計画で、5 年間で約 1500 平方度の面積を観測する計画である。もう一つは DES 計画で、チリの望遠鏡で 5 年間で約 6000 平方度を観測する計画である。また、2020 年代には LSST が観測を開始する予定で、ほぼ全南天 (20000 平方度) を観測する計画である。このように、全天に匹敵するような広視野銀河サーベイが始まるにあたり、全天重力レンズシミュレーションの重要性は高まっている。

本研究ではまず数値シミュレーションを用いて、ダークマターによる宇宙の大規模構造を作成した。次に非一様宇宙を伝播する光の重力レンズシミュレーションを行い、角度分解能が約 0.2 分角の全天マップを百枚用意した。重力レンズの計算は公開されているコード GRaytrix (Shirasaki+ 2015) を用いた。この 100 枚の全天マップから HSC 用の観測領域を 2000 個用意し、弱い重力レンズ効果による銀河の歪み (shear) の相関関数を求めた。相関関数の平均と共分散を求め、そこから HSC 計画での宇宙パラメーター (密度パラメーターと揺らぎの振幅) に対する決定精度を調べた。