

B09a バリオンを考慮した弱重力レンズ効果による宇宙論パラメータ推定

大里健, 白崎正人 (東京大学), 吉田直紀 (東京大学, Kavli IPMU)

これまで、弱重力レンズ効果の研究に行われてきた多くの N 体シミュレーションでは宇宙の物質成分としてダークマターのみを考慮した構造形成が考えられてきた。しかしながら、バリオンは密度プロファイルなどのハロー個々の性質や、物質分布のパワースペクトルといった宇宙論的な統計量に無視できない影響を及ぼすこともこれまでの研究から示唆されてきた。そこで我々は、標準的な冷たいダークマターの重力相互作用に加え、バリオンによる星形成、輻射冷却、超新星によるフィードバック効果といった銀河形成の物理を考慮した N 体シミュレーションを実行し、Hyper Suprime-Cam の撮像領域を仮定した重力レンズ模擬観測を行った。

このシミュレーションから得られた収束場の統計量を計算すると、例えば収束場のパワースペクトルは、大スケールにおいてダークマターのみの場合とほぼ変化はないものの、小スケールにおいてバリオンの存在が無視できない影響を及ぼすことが分かった。我々はパワースペクトル、ピーク統計、ミンコフスキー汎関数の三つの統計量を用いて、宇宙における物質密度 Ω_m 、ダークエネルギーの状態方程式パラメータ w 、パワースペクトルの振幅 A_s の三つの宇宙論パラメータ推定を行った際に、バリオンを考慮する場合としない場合とで、推定値にどれだけ違いが生じるか結果を得た。例えば、統計量のうち一つのみを用いてパラメータ推定を行った場合、 w の推定値についてはダークマターのみの場合と比較して、最大 0.7σ の偏りが生じることが分かった。さらに本講演では複数の統計量を組み合わせて推定を行った際のパラメータの精度及び偏りの結果も紹介する。