

U19a N体シミュレーションを用いたダークマターハローの共分散行列の計算

石川敬視、戸谷友則、住吉昌直(京都大学)、高橋龍一(弘前大学)、吉田直紀(IPMU)

現在の宇宙のエネルギー密度のほぼ4分の3は宇宙膨張を加速させるダークエネルギーで占められていると考えられており、その性質を解明することは現代宇宙論における最大の課題であるといえる。

この問題に対し、近年多くの大規模な銀河赤方偏移サーベイが遂行され、バリオン振動を用いてダークエネルギーに制限を与えたり (Eisenstein et al. 2005)、赤方偏移空間歪み (以下、RSD) を解析し、銀河分布の非等方性から宇宙の構造形成率の算出が行われたりしている。種々の修正重力理論は一般に異なる構造形成率を予言するため、RSDを探索することにより重力理論を制限することが可能である。(Guzzo et al. 2008, Blake et al. 2011)。

日本でも、すばる望遠鏡多天体分光装置 FMOS による RSD 大規模サーベイの計画がすばる戦略枠に仮採択され、現在、観測のための準備が進められている。

宇宙の物質密度揺らぎの成長は、初期には線形理論でよく近似される。しかし、ゆらぎが大きくなると非線形効果が現れたり、異なる波数のゆらぎ成分が影響し合うことにより一般的な解析が難しくなる。そのため、観測データを正しく評価して RSD による制限の精度を高めるためには、構造形成の数値シミュレーションを行い、さらに真のパワースペクトルからのずれの相関である共分散行列を正確に算出することが不可欠である。

これまでダークマターに対する共分散行列の研究はなされてきた (e.g. Takahashi et al. 2009)。しかし、実際の観測で得られるのはバイアスのかかった銀河の情報である。本研究では、FMOS サーベイのターゲットである星形成銀河を含むダークマターハローの分布に着目し、観測を再現するより質量解像度の高いシミュレーションを多数回実行して、ハローに対する初の共分散行列の計算を行っている。この研究の現状について報告する。