

U15a 重力赤方偏移による一般相対性理論検証のための重力ポテンシャル導出手法の開発

田中賢, 樽家篤史 (京都大学), 西道啓博 (京都産業大学), 石川将吾 (日本大学), 嵯峨承平 (名古屋大学)

分光銀河サーベイから求まる銀河の奥行き的位置情報には、銀河の特異速度の影響がドップラー効果を通じて系統的に含まれることが知られているが、その他、寄与は小さいものの銀河周りの重力ポテンシャルに由来する重力赤方偏移の影響も含まれている。この重力赤方偏移効果を測定できれば、宇宙論的スケールでの等価原理が検証でき、Saga et al. MNRAS 524, 4472-4481 ('23) などで測定に向けた方法論が検討されている。そのため、今後の観測データから検証を行う上でも、シミュレーションから重力赤方偏移（重力ポテンシャル）を定量的に評価する方法を確立することが重要となる。

本講演では大規模並列粒子法シミュレーションのための汎用高性能ライブラリ FDPS をベースに開発した TreePM 法による高効率な宇宙論的 N 体シミュレーションコード GINKAKU を用いて N 体粒子へ近距離からの tree と遠距離からの PM の寄与の重力ポテンシャルを割り当てることにより、同定されるダークマターハローに宇宙論的な重力ポテンシャルを持たせることが可能とする手法を紹介する。その際に別のシミュレーションコードである GADGET4 から出力する粒子の重力ポテンシャルや先行研究でよく用いられているハローの近傍数の粒子を数え上げて導出する重力ポテンシャルとの比較を双極子モーメントなどを用いて説明する。今回の講演では、主にある時刻のスナップショットを元にした重力赤方偏移の議論を行うが、間に合えばこの手法を発展させた Lightcone 出力ハローでの重力赤方偏移の結果も紹介する予定である。