

U18a 宇宙マイクロ波背景放射の銀河団散乱による宇宙初期揺らぎの推定

角谷 健斗, 市來淨與 (名古屋大学), 国欽 劉 (淡江大学)

我々の宇宙を記述する宇宙論モデルを決定するためには、宇宙の大規模構造の進化つまり密度揺らぎの時間発展を知ることが重要である。通常のアストロノミカル観測では、観測点が遠く離れるほど過去の姿を観測することになる事実を用いて遠くの宇宙と近くの宇宙それぞれで観測された姿を比較することから時間発展を推定しているが、これには統計的な一様性を仮定する必要がある。しかし、もし同じ場所を2つ以上の異なる時刻で観測することができれば、この不定性を除いた密度揺らぎの時間発展が行えるはずである。

そこで我々は観測対象地点の直接観測により得られる時刻以外での情報を得る手法の構築に取り組んでいる。宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) 光子が銀河団内の自由電子に散乱されることで、散乱光には各銀河団周りの最終散乱面上の四重極温度揺らぎに由来する偏光が生じる。この散乱光の偏光を多数の銀河団に対して観測することで、我々の光円錐の内側領域にあたる宇宙の晴れ上がり時での温度揺らぎを再構築することを期待できる。

本研究ではこの手法によりどのくらいの精度で再構築が可能かどうかを示すためのシミュレーションを行った。銀河団による散乱光により得たストークスパラメータ Q, U の3次元擬似観測 Map から数理最適化を用いて宇宙初期揺らぎを推定し、この推定した宇宙初期揺らぎの再現精度により手法を評価した。本講演では散乱光の偏光を用いた手法の詳細や、様々な条件に対する宇宙初期揺らぎの再現精度、宇宙論モデルの精査としてダークエネルギーの制限への応用などについて議論する。