

U08a 超大規模構造による CMB 大スケール温度揺らぎの測定

西澤淳 (東北大学)、井上開輝 (近畿大学)

天球面上の宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の温度揺らぎ中には the cold spot と呼ばれる異常に温度の低い領域が存在する。標準的宇宙モデルでは温度揺らぎは正規分布に従うと考えられているが、球的ウェーブレット解析によると the cold spot 近傍のゆらぎに対するガウス分布の期待値からのずれは 3σ 程度に達する。我々はその原因を大規模構造による二次的溫度ゆらぎにあると考え、大規模赤方偏移サーベイを用いて詳細な解析を行った。

CMB は、宇宙晴れ上がり時から複雑な宇宙構造の中を伝搬しながら我々のところに到達する。宇宙の大規模構造が重力不安定性により成長したり、宇宙の加速膨張により構造が引き伸ばされる過程で、CMB 光子が赤方偏移/青方偏移するため、みかけの温度の下降/上昇が観測される。線形構造の場合、質量優勢宇宙からダークエネルギー優勢宇宙に移行する時期は重力ポテンシャルの大きさが時間と共に減衰するため、CMB 光子がボイド領域を通過すると温度が低くなり、クラスター領域を通過すると温度は高くなる。一方、非線形構造の場合、重力ポテンシャルの大きさが時間と共に増大するため、CMB 光子がボイド領域を通過すると温度が高くなり、クラスター領域を通過すると温度は低くなる。準線形構造の場合、上記の時期で、ボイドは高温領域に囲まれた低温領域、クラスターは中心付近でやや下降した温度をもつ高温領域として観測される。

重力ポテンシャルの大きさが変化するスケールが典型的には約 100Mpc と非常に大きいことから、揺らぎの角度スケールは角度サイズにして 20 度以上である。我々はこの効果を調べるために、6dFGRS(6degree Field Galaxy Redshift Survey) を用いて視線方向に薄くスライスしたマップ ($\Delta z = 0.05$) を作成し、特に大スケールの揺らぎについて詳細に調べた。講演では、この高解像度スライスを使った温度揺らぎと銀河相関の結果について報告する。