

U03a Sunyaev-Zel'dovich 効果のゆらぎ

北山哲 (都立大理)、小松英一郎 (プリンストン大)

Sunyaev-Zel'dovich (SZ) 効果は、銀河団高温プラズマによって宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) 光子が逆コンプトン散乱を受けた結果であり、これを用いれば X 線等よりもさらに遠方の銀河団を検出することが可能となる。また、個々の銀河団が分解できない場合でも、それらの重ね合わせが CMB ゆらぎに残す痕跡を調べることにより、直接観測が難しい高赤方偏移における構造形成について探ることができる。実際このような観測は、PLANCK や LMSA などの次世代観測機器によって、近い将来実現されると期待される。

そこで我々は、銀河団が SZ 効果によって生み出す CMB ゆらぎの大きさと角度分布を定量的に計算し、将来の観測に与える意義について考察した。SZ 効果のゆらぎには、ランダム成分と、銀河団同士の相関に起因する成分とが存在するが、従来の解析では簡単化のため後者は無視されていた。しかし我々は、実際には後者の寄与が重要であることを見出し、両者を正しく考慮した解析を行なった。主な結論は以下の通りである。(1) 銀河団の SZ 効果は、数度以下の角度スケールで CMB ゆらぎに有意な寄与をする。(2) PLANCK で重要となる数度～数十分のスケールでは、従来無視されていた銀河団の相関による成分が、ランダム成分に対して 20 – 30% の大きさに達する。特に $z \gtrsim 0.5$ の遠方銀河団が作るゆらぎでは、相関成分がランダム成分を卓越する。(3) このような特性を利用し、既知の近傍銀河団の分布を CMB 観測と組み合わせることで、両成分を分離することが可能になる。具体例として、ROSAT による X 線サーベイの結果と PLANCK による観測を用いた方法を紹介する。(4) 数度～数十分のスケールでの SZ ゆらぎは、個々の銀河団の進化モデルの詳細には依存せず、高赤方偏移における密度ゆらぎの大きさやバイアスなどについての重要な手がかりを与える。