

U13b 宇宙背景輻射における非線形超大規模構造の痕跡

坂井伸之 (山形大学)、井上開輝 (近畿大学)、富田憲二 (京都大学)

宇宙マイクロ波背景輻射 (CMB) 非等方性は、宇宙晴れ上がり時の密度揺らぎを主に反映しているが、その後光子が観測者に至るまでの重力場の影響も受ける。後者は積分 Sachs-Wolfe (ISW) 効果として古くから知られているが、宇宙項を含む宇宙における非線形 ISW 効果 (Rees-Sciama 効果) が定量的に評価されたのは比較的最近で、thin shell 近似によるボイドの解析 (Inoue-Silk 2006)、2 次の摂動理論によるボイドとクラスターの解析 (Tomita-Inoue 2008)、Lemaitre-Tolman-Bondi (LTB) 計量によるボイドとクラスターの解析 (Sakai-Inoue 2008) がある。

Granett, Neyrinck & Szapudi (2008) は、SDSS の明るい赤色銀河カタログの銀河分布と CMB を比較し、コールドスポットの方向にボイドが、ホットスポットの方向にクラスターが存在することを指摘した。そこで本研究では、CMB のコールドスポットやホットスポットが超大規模構造の痕跡であることを検証するため、球対称のボイドとクラスターについて非線形 ISW 効果を計算した。解析は、2 次の摂動理論と LTB 計量による方法の 2 通りで行った。

その結果、半径約 $150h^{-1}\text{Mpc}$ のボイドとクラスターによって、CMB の観測値がほぼ再現できることがわかった。このような超大規模構造の形成は可能か、銀河分布のパワースペクトルと矛盾しないか等についても議論する。