

U12a 銀河弱重力レンズ効果と CMB の同時解析による原始パワースペクトル、成長指数の制限

寺澤凌 (東京大学, Kavli IPMU), 高田昌広 (Kavli IPMU), 杉山素直 (University of Pennsylvania), 栗田智貴 (Max Planck Institute for Astrophysics)

標準宇宙モデル (Λ CDM モデル) は様々な観測をよく説明するが、 S_8 テンションや H_0 テンションなど、その綻びを示唆する結果も報告されており、標準宇宙モデルを超える物理の探究の必要性が増している。標準宇宙モデルではインフレーションで作られる揺らぎの原始パワースペクトルは定数のスペクトル指数を持つ波数の冪乗で記述されるが、一般には原始パワースペクトルはより複雑な波数依存性を持ちうる。また、構造の成長度合いを記述する成長指数 γ は、標準宇宙モデル (一般相対論) では $\gamma \simeq 0.55$ となるが、修正重力理論などのモデルではこの値からずれることが知られている。特に、 $\gamma > 0.55$ の場合は後期宇宙における構造の成長が抑制され、 S_8 テンションが緩和される。

本講演では、原始パワースペクトルの波数の冪乗を超える波数依存性と成長指数 γ に観測データから制限を与える試みについて述べる。我々は、すばる HSC 3 年度の銀河弱重力レンズ効果の観測データと Atacama Cosmology Telescope (ACT) DR6 の CMB 弱重力レンズ効果の観測データ、Planck 衛星による CMB 観測データを同時に解析した。初期宇宙、大スケールに感度を持つ CMB と後期宇宙、小スケールに感度を持つ銀河弱重力レンズ効果の観測を組み合わせることで原始パワースペクトルと成長指数を効果的に制限することができた。原始パワースペクトルについては標準宇宙モデルを超える波数依存性はみられなかったが、成長指数については標準宇宙モデルの値 ($\gamma \simeq 0.55$) より 2σ 以上大きい値が得られた。