

V133a CMB 観測実験 Simons Observatory の開発状況

木内健司 (東京大学), ほか Simons Observatory Collaboration

インフレーションはビッグバン以前に起こった空間の指数関数的膨張である。量子ゆらぎを引き伸ばし、ビッグバンに初期条件を与えることで、地平線問題等に説明を与えることができる。この時、同様に原始重力波が生まれる。原始重力波はやがて宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の偏光分布に、特徴的な回転不変のパターン「Bモード」を作り出す。宇宙の大規模構造が作る重力ポテンシャルによる重力レンズもまた、「Bモード」を作り出す。すなわち、CMBのBモードを通して、宇宙誕生と、その後の発展、両方の情報を得ることができる。

Simons Observatory 実験は世界最大規模の望遠鏡群で Bモードの精密観測を目指すものである。SO 実験は、特に重力レンズ由来の小さい角度スケールの Bモード観測に注力する大口径望遠鏡 (LAT) と、原始重力波由来の大きな角度スケールの Bモード観測を担当する小口径望遠鏡 (SAT) 群からなる。大口径望遠鏡は 6m の Crossed Dragon 型反射型光学系を有し、27 GHz から 270 GHz までの合計 6 周波数帯を 30,000 素子の超伝導転移端センサ (TES) で観測する。小口径望遠鏡群は 42cm の屈折型光学系を有する望遠鏡 3 台からなり、合計 30,000 素子以上の TES を搭載し LAT と同様に 6 周波数帯を観測する。大小の望遠鏡と 60,000 素子以上の超伝導検出器を組み合わせ、小角度スケールから大角度スケールまでの幅広い範囲を高精度で測定する。

本公演では、特に小口径望遠鏡の低温光学筒の開発状況を中心に、Simons Observatory 実験の最新の進捗状況を報告する。