

第1章 まとめと今後の展望

1.1 まとめ

宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の温度揺らぎは、我々に Λ CDM モデルという宇宙の進化を記述するモデルを与えた。さらなる宇宙論の発展として、ビッグバンよりも以前に空間の指数関数的膨張が起こったとするインフレーションモデルが存在する。CMB の偏光パターンを精査し、原始重力波由来の B モード偏光パターンを発見することは、インフレーションの直接的証拠となる。

地上 CMB 偏光観測実験である Simons Observatory 実験は、この B モードをテンソルスカラー比にして $\sigma(r) = 0.003$ の精度で観測することを目指している。この精度を達成するためには、検出器の応答偏光方向 (偏光角) を $\delta\theta < 0.1^\circ$ という精度で較正する必要がある。そのために使用されるのが、スパースワイヤーグリッドを用いた偏光角較正装置である。スパースワイヤーグリッドは金属ワイヤーが周囲の熱放射を反射することで人工的に直線偏光を作り出す装置である。この直線偏光を検出器で見ることによって偏光角を較正する。

本研究では、絶対角度較正に用いられる 2 軸 (X , Y 軸) の重力参照計の精度を長期間の出力安定性という観点と、 $-20^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ の温度変化に対する出力安定性という観点から評価した。その結果、重力参照計の X 軸の出力角度 θ_X の精度が $\delta\theta_X < 0.04$ であると結論づけられた。 Y 軸の出力については温度変化に対して $\delta\theta_Y > 1^\circ$ もの変動が見られたが、これは初期不良によるものであると結論づけられた。

また、本研究では系統誤差の要因の 1 つであるワイヤーのたわみを自動で評価する装置を開発した。先行研究では 39 本ものワイヤーをすべて人力で評価しており、多大な労力がかかっていたとともにその評価結果に人依存のバイアスを含む可能性があった。

書き途中です。もう少しかくのに時間がかかりそうなので、先にイントロの方をお願いします。

1.2 今後の展望