

課題名: Data analysis of cosmic microwave background polarization
observation experiment GroundBIRD

利用者氏名: ○大谷知行(1), 本多俊介(1), 鈴木惇也(1), 辻井未来(1), 小栗秀悟(1), 服部 誠(1),
Alessandro Fasano(1)

理研における所属研究室名: (1) 光量子工学研究センター テラヘルツイメージング研究チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係する課題との関係

当チームが推進する GroundBIRD 実験は、宇宙マイクロ波背景放射 (Cosmic Microwave Background, CMB) の偏光観測を目的とする。この GroundBIRD 実験用の望遠鏡は、超伝導検出器を搭載した小型回転型望遠鏡であり、スペイン・カナリア諸島のテネリフェ島にあるティデ観測所 (標高 2,400m) に設置して、150, 220 GHz の帯域で CMB 偏光観測を行っている。また、当地にスペイン・カナリア宇宙物理学研究所 (IAC) が設置する QUIJOTE (キホーテ) 実験の観測データとの統合解析も目的の一つである。これらの実験結果のデータ解析により、ニュートリノ質量への制限が決定されるほか、宇宙の始まりに起こったと考えられているインフレーション (初期宇宙の急激な膨張) の存在証明に必要な人工衛星の仕様選定にも影響を与えることを目指している。本研究は、京都大学、東北大学、筑波大学、JAXA、IAC、韓国・高麗大学などと共同で進めており、そのデータ解析はこの共同研究の一環として行う。なお、一昨年度より本格的な利用を開始する予定であったが、観測機器の修理・改良を実施中であるため利用開始が遅れている。

2. 具体的な利用内容、計算方法

上記の目的のために、GroundBIRD 望遠鏡で得られた偏光観測データの解析を行う。約 150 ピクセルの多素子検出器で観測された逐次データを自分たちが開発する解析パイプラインにて処理し、最終的に角度スケールの逆数 (空間周波数) とその空間周波数における変更強度の相互相関関数スペクトルを導出し、宇宙論的なモデルとの検証を行う。観測データの推定量は、年間 80 TB 程度となる見込みである。

3. 結果

利用前のため、今年度報告すべき結果はないが、装置の修理・改良と本解析のための準備を進めている。

4. まとめ

本プロジェクトは上記の観測実験のデータを目的としており、来年度より本格的な利用を進めていく。

5. 今後の計画・展望

2024 年度初頭から観測データ取得を開始し、計 3 年間の観測を実施する予定であったが、現在装置の故障に対する整備を進めており、それが終わり次第観測実験を再開する予定である。

6. 利用がなかった場合の理由

今年度は、本観測開始前であったことから計算資源の利用はなかった。今後、解析等の準備も順次進めていく。