

V145a LiteBIRD 低周波望遠鏡 1/4 スケールモデルの低温近傍界アンテナパターン測定

高倉隼人, 関本裕太郎, 小田切公秀 (宇宙航空研究開発機構), 坂本佳蓮 (諏訪東京理科大学), 高橋理音 (東京大学), 三浦史弥 (横浜国立大学), 松田フレドリック, 小栗秀悟 (宇宙航空研究開発機構)

LiteBIRD は、宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の偏光観測により、インフレーション仮説の検証を目指す宇宙望遠鏡である。日本が開発を担当する低周波望遠鏡 (観測周波数 34–161 GHz) は、口径 400 mm、視野 $18^\circ \times 9^\circ$ の crossed Dragone 型反射望遠鏡であり、全体を 5 K に冷却した状態で観測を行う。開発課題として、アンテナ光学系での迷光や回折光が、銀河面からの放射と CMB の偏光信号を混信させることが懸念されている。目標観測精度を実現するには、アンテナパターンの広角サイドローブを -56 dB レベルで較正することが要求される。

アンテナパターンを望遠鏡開口面での電場の振幅・位相測定から求める近傍界測定法は、測定時の可動箇所が小さく、将来のスペースチェンバ内での地上光学試験に有利である。これまでに、低周波望遠鏡の鏡面と測定波長を 1/4 倍した光学系を用いて測定を行い、視野の端でも広角サイドローブを -70 dB レベルまで測定できること (H. Takakura *et al*, *IEEE TST* 9, 6, 598, 2019) や、参照信号との干渉を利用し強度測定のみから位相を復元しても同等の精度が得られること (R. Nakano *et al*, *JATIS* 9, 2, 028003, 2023) を、実験室環境にて実証した。

次の段階として、これらの測定を極低温チェンバ内で実現するための技術開発を進めている。真空環境で動作する可動熱シールド付きミリ波スキャナを開発し、これを低周波望遠鏡 1/4 スケールモデルの開口近傍に取りつけ、極低温チェンバ内に設置した。これにより、望遠鏡を冷却した状態においても、大気窓を通さずに開口面の電場を直接スキャンすることが可能となった。本講演では、測定系の詳細ならびに測定結果について報告する。