

V144a LiteBIRD 低周波望遠鏡アンテナの時間領域分割測定による迷光評価

高倉隼人, 中野遼, 関本裕太郎, 小栗秀悟 (東京大学・JAXA), 稲谷順司, 松田フレドリック (JAXA), 杉本正宏 (NAOJ)

2020年代後半打ち上げ予定の宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星 LiteBIRD に搭載される望遠鏡のうち、低周波望遠鏡は 34–161 GHz の帯域を $18^\circ \times 9^\circ$ の視野で観測する。低周波望遠鏡は、2枚の反射鏡で構成される crossed Dragone 型のアンテナ光学系を持つ。望遠鏡の迷光に起因する銀河面の放射との混信は観測への主要な系統誤差要因となる一方、広視野光学系では迷光が生じやすいことから、光学設計の精密な検証が必要である。

我々は、LiteBIRD 低周波望遠鏡のアンテナ光学系を波長も含めて 1/4 倍にスケールし、アンテナパターンや偏光角などの光学特性評価に取り組んでいる (H. Takakura+2019, IEEE TST; H. Takakura+, submitted to JATIS)。過去の測定により、迷光に起因する広角サイドローブ成分が、開口部に取り付けたフードにより設計通り低減されていることを確認した。今回は、より高精度な検証に向けて、時間領域での分割による迷光評価を行った。アンテナ開口近傍における 160–200 GHz (実寸の低周波望遠鏡の 40–50 GHz に相当) の電場分布を測定し、測定面内の各位置で周波数領域から時間領域に逆 Fourier 変換した。到達時刻の異なる成分の空間分布を比較することで、迷光成分を空間的・時間的に判別した。幾何光学シミュレーションと角度や到達時刻が矛盾しない成分が見られ、フードの内壁により反射された光やフードに遮られない多重反射光がサイドローブに寄与していること、これらが -60 dB レベル以下に低減されていることを実験的に確認した。