

V146a 広視野ミリ波望遠鏡のアンテナパターン測定に向けた位相ステップホログラフィック電場復元法の開発

高橋理音 (東京大学, JAXA), 高倉隼人 (JAXA), 関本裕太郎 (東京大学, JAXA), 三浦史弥 (横浜国立大学), 稲谷順司 (JAXA), 松田フレドリック (JAXA), 小栗秀悟 (東京大学, JAXA), 中村正吾 (横浜国立大学)

宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の偏光のような微弱な信号を観測するため広視野のミリ波望遠鏡が開発されてきた。これらの望遠鏡では、フィードと一体となったボロメータ型検出器を使用することが多い。また、銀河面からの放射と観測信号との混信の可能性があるため、それぞれの検出器において広角サイドローブを含めたアンテナパターンを高精度に評価する必要がある。アンテナパターンの測定にはホログラフィック電場復元法を利用した近傍界測定が有効である。開口面での振幅と位相情報を利用するベクトル近傍界測定を、位相に感度を持たないボロメータ検出器を搭載した望遠鏡に直接適用することはできない。しかし、参照波との干渉縞の強度分布であるホログラムを利用するホログラフィック位相復元法を用いることで近傍界測定を行うことができる。

34 – 161 GHz で CMB と前景放射を観測する *LiteBIRD* 低周波望遠鏡 (LFT) の 1/4 スケールモデルに対して、ベクトル近傍界測定の開発 (H. Takakura et al, IEEE TST 9, 6, 598, 2019) や、時間領域へのフーリエ変換を用いたホログラフィック位相復元法の開発 (R. Nakano et al, JATIS 9, 2, 028003, 2023) が行われてきた。本研究では細かい周波数掃引を必要としない、参照波の位相ステップを利用したホログラフィック電場復元法のアルゴリズムを開発した。また、LFT1/4 スケールモデルを用いた実験を行い、本手法と VNA を使ったベクトル近傍界測定とを比較してアンテナパターンが -60 dB レベルで一致していることを確認した。