

V148a CMB 受信機の光学特性測定にむけたフィードバック制御する出力可変な人工較正光源の開発

廣瀬開陽 (横浜国大, KEK 素核研), 長谷川雅也 (KEK 素核研, QUP), 金子大輔 (QUP), 長崎岳人 (KEK 加速器), 高久諒太 (QUP)

宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の角度スケール B モード偏光の検出は、原始重力波の発見とインフレーションモデルの実証になると期待されており、それを旨とした CMB 偏光マップの精密観測実験が国際的に進行している。観測感度を向上するにあたり、観測機器由来の系統的な不確かさを十分に低減することが課題であり、ビームパターンを始めとした CMB 受信機の光学特性およびその非理想性を精密に測定・評価することが必要になる。CMB 受信機は、超伝導転移端 (TES) ボロメーターのような、飽和電力が pW スケールと極めて小さい検出器を擁するため、光学特性を測定する際に検出器の非線形性の影響を受けない工夫が必要である。本研究ではこの問題を解決するべく、出力パワーが可変な狭帯域マイクロ波光源をフィードバック制御することで、CMB 受信機の光学特性を精密に測定する手法を考案した。また、この新しい手法の検証のため、実験室に構築した光学試験システムで、常温ダイオード検波器と組み合わせた角錐ホーンアンテナのビームパターンを -60 dB の小さなサイドローブまで精密に測定した。本講演では、2024 年春季年会での報告からの進展を中心として、試験手法および検証試験の結果を発表し、この手法を実際の CMB 受信器に適用するために進めている光源システムの開発および試験について報告する。