

V143b CMB 偏光 B モード観測における前景放射成分分離の高精度化を目的としたフーリエ分光器の開発

官野史靖 (東北大学), 服部誠 (東北大学), 小勝負純 (日本分光株式会社)

宇宙マイクロ波背景放射 (Cosmic Microwave Background:CMB) の B モードと呼ばれる特殊な偏光シグナルは、インフレーション理論の重要な証拠である、原始重力波の情報を刻んでいる。そのため、CMB の B モード偏光初検出に向けて、現在様々な研究チームが観測実験を行っている。

現在の CMB 偏光実験における最大の課題の一つに、観測データにおける、銀河系内シンクロトロン放射や星間ダストからの熱放射といった前景放射と、CMB との成分分離が挙げられる。CMB と前景放射との分離は、成分間にあるスペクトルの違いを拠り所に行っていることから、それらの分離精度は、検出器における周波数特性の較正精度に大きく左右される。また、検出器の特性は環境の違いや検出器の経年劣化等により変化すると考えられるため、観測サイトにおける定期的な較正が必要である。これらを踏まえると、高精度の成分分離を達成するためには、観測サイトにて定期的に高分解能の周波数観測を行える、画期的なシステムの構築が求められる。

これらの要請を満たすため、我々は観測サイトでの定期的な周波数特性の較正を目的とした、高周波数分解能フーリエ分光器の開発研究を行っている。このフーリエ分光器の設計において、我々は可動鏡の移動距離に対して、約 20 倍もの光路差をつけることができる光学系を考案した。これは、一般的なフーリエ分光器に比べ、約 10 倍の効率であり、可動鏡 20 mm の移動のみで、1 GHz 以上の周波数分解能を達成できる。

本発表では、光学設計・評価プログラムソフトウェア CODE V を用いた光学設計の結果を中心に、フーリエ分光器の概要を紹介する。また、この分光器による成分分離精度の向上について議論する。