

V136a 宇宙マイクロ波背景放射観測実験 POLARBEAR-2 の検出器読み出しチャンネルの割り当て検証手法の開発

廣瀬開陽 (横浜国大), 他 POLARBEAR-2 コラボレーション

POLARBEAR-2 実験は、チリのアタカマ高地へ設置したミリ波望遠鏡によって宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の B モード偏光パターンの精密な観測を目指すプロジェクトである。インフレーション理論の実証、およびニュートリノ質量和へ制限を与えることを目標としており、現在本観測に向けてレシーバシステムの開発を進めている。

レシーバでは、計 1897 個の広帯域かつ直交する直線偏波に感度のあるシニアスアンテナで CMB を受信する。これらにはストークスパラメータ U、Q に対応して偏光面が 45 度ずれた 2 種類がある。受信した信号はバンドパスフィルタによって 90 GHz 帯と 150 GHz 帯に分離され、それぞれが超伝導検出器である TES ボロメータで検出される。したがって、2つのシニアスアンテナから 8つの TES ボロメータを通して、2帯域において 45 度ごとの 4 方向の偏光成分を同時に観測することが可能となっている。全体で計 7588 個搭載された TES ボロメータは、周波数分割多重化読み出しシステムを利用して読み出すことで外部からの熱の漏れ込みを低減している。

多重化読み出しシステムでは、各々の TES ボロメータに異なる周波数を割り当てて変調および復調を行うため、断線などが原因で TES ボロメータと読み出しチャンネルの対応関係が設計と異なってしまう現象が生じる。このような現象は正確な解析に支障してしまうため、どの読み出しチャンネルからどちらの周波数帯域・どの偏光角度の成分を得ることができるのかを確認しておく必要がある。そこで我々は、このような読み出しチャンネルの割り当てを、逡倍機を用いたミリ波源により短時間で調べる手法を考案した。本講演では、その開発状況を報告する。