

V142a 連続回転半波長板を用いた観測における無偏光から偏光への漏れ込みの評価

高倉理, ほか POLARBEAR Collaboration

POLARBEAR 実験は宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の B モード偏光ゆらぎ観測を目的とした地上実験である。オフセットグレゴリアン光学系を採用した口径 2.5m の望遠鏡と、1,274 個の超伝導転移端センサ (TES) ボロメタ検出器を用いて、150GHz 帯で観測を行っている。2014 年からは検出器の低周波数ノイズ ($1/f$ ノイズ) を低減するために、主焦点に設置した連続回転半波長板を用いた観測を行っている。これにより偏光信号を変調することで、直交する二つの偏光検出器の信号の比較を必要とした従来の方法と異なり、単独の偏光検出器のみで無偏光成分と偏光成分とを分離することが可能となる。

CMB の B モード偏光ゆらぎは極めて微弱 ($\lesssim 100\text{nK}$) であるため、装置由来の無偏光から偏光への漏れ込みが存在すると、CMB の温度ゆらぎ ($\sim 10\mu\text{K}$) が B モード偏光観測に漏れ込み、系統誤差を生んでしまう。従って、無偏光から偏光への漏れ込み量の精密な評価、及び、その補正が重要である。連続回転半波長板を主焦点に設置した観測においては、主鏡での反射が主な漏れ込みの原因と考えられる。

無偏光から偏光への漏れ込みは CMB だけでなく大気からの放射に対しても起こる。従って、偏光信号の強度と大気の放射温度の相関を調べることで、漏れ込みの量を評価することができる。ただし、これは定常的な偏光信号を測定することができる連続回転半波長板を用いた観測により初めて可能となる手法である。本講演では POLARBEAR 望遠鏡における評価結果について発表する。