

V120a 月の観測データを用いた CMB 望遠鏡 GroundBIRD のビームパターンの推定

辻井未来 (東北大), 本多俊介 (筑波大), 末野慶徳 (京大理), 服部誠 (東北大), 大谷知行 (理研), 田島治 (京大理), 鈴木惇也 (京大理), Ricardo Tanausú Génova-Santos(IAC), Eunil Won(Korea U), Michael W. Peel(IAC), 他 GroundBIRD コラボレーター

GroundBIRD は、仰角 60-70 度に傾けた状態の望遠鏡を 20RPM で高速回転することで大気揺らぎを克服し、大角度スケール ($\ell = 6$) に現れる CMB 偏光の再電離バンプの地上からの測定を目指した実験である。GroundBIRD の観測周波数は 145GHz 帯と 220GHz 帯で、2023 年度からサイエンス観測が始まる。

望遠鏡のビームパターンの正確な実測値を得ることは高精度なサイエンス観測を実現するための基本的な要件である。通常は点源を観測してビームパターンを求める。しかし、GroundBIRD の有効口径は 22cm と小さく、仰角を 60 度以下にすることができないため点源とみなせる天体を用いたビームパターンの測定が困難である。本研究では月の観測から 145GHz 帯のビームパターンを推定した。回折限界で決まる GroundBIRD の分解能は約 0.5 度であり、月は点源として扱えない。一方、月からのミリ波放射強度分布は既知である。そこで畳み込み定理を用いてビームパターンを引き出した。

畳み込み定理を用いるためには観測データをフーリエ変換する必要がある。しかしながら、月静止座標系上のサンプリング間隔は一定ではない。そこで、放射基底関数を用いて不等間隔データを等間隔グリッドに内挿し、その内挿されたデータに対して離散フーリエ変換を行い畳み込み定理に適応した。本講演では以上の手法を GroundBIRD に搭載されているテスト観測用 23 ピクセル MKID array 検出器 (145GHz 帯) で月を観測したデータに適応した結果について紹介する。