

V142a CMB 偏光実験用コヒーレント検出器の開発I –実験室での基本性能評価–

永井 誠, 石徹白晃治, 田島 治, 長谷川 雅也, 羽澄 昌史 (KEK 素核研)

宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の偏光精密観測実験 QUIET は原始重力波に起因する偏光 B モードを検出し、宇宙創生の解明への寄与を目指している。直線偏光を撮像するために、QUIET 実験ではストークス・パラメータの I, Q, U を同時に測定できるコヒーレント検出器をアレイにし、チリ・アタカマ高地にて観測を行った。その次期計画 (QUIET-II) に向けて、現在 Caltech/JPL や FNAL と共同で 90 GHz 帯検出器の開発を進めている。偏光検出器の特性は入射する無偏光成分の強度に依って変化するので、実際の輻射環境 (大気の放射温度 ~ 10 K) を再現することが性能評価と最適化を行う上で重要となる。我々のグループでは、放射温度 ~ 10 K を再現するために、冷凍機で冷却した電波吸収体を輻射源とする新しい較正システムを開発した。

プロトタイプ検出器に関しては、冷却増幅器部分のみの雑音温度 40–50 K を既に確認している。開発した較正システムを用いることによって、実際の観測時と同様のシステム構成下で検出器の基本性能を評価する。本講演では、2つの輻射源を使った Y-factor 法による雑音温度の測定、偏光に対する応答性などについて議論する。