

V129a GLTCAM:グリーンランド望遠鏡用ミリ波帯3色検出器の開発

渡邊一輝 (総合研究大学院大学), 宇野慎介, 井上修平, 河野孝太郎 (東京大学), 大島泰 (国立天文台), 小野哲, 酒井剛, 山村亮介 (電気通信大学), 竹腰達哉 (北見工業大学), 丹羽佑果 (東京工業大学)

我々は、ミリ波・サブミリ波による広域サーベイで宇宙構造形成史・星形成史を解き明かすために、グリーンランド望遠鏡 (GLT) に搭載する広視野かつ超広帯域 (130-700 GHz) の同時多色撮像が可能なカメラ (GLTCAM) を開発している。その性能によって、スニヤエフ・ゼルドビッチ (SZ) 効果を用いた銀河団の動的進化の解明、突発天体の即時フォローアップなど、多角的な科学成果も期待できる。

多色カメラの焦点面は、低周波帯3色 (150, 220, 270 GHz) と高周波帯3色 (350, 400, 650 GHz) のアレイで構成され、現在は単層構造のため歩留まりが高く大規模アレイ化に適しているコプレーナ線路 (CPW) ベースの低周波帯のアレイの開発を進めている。同時撮像を可能にするために、各画素の平面アンテナで受光した信号は、並列に接続された各周波数帯のオンチップのバンドパスフィルターで3色に弁別された後、各色それぞれに接続した力学的インダクタンス検出器 (MKID) を用いて読み出される。

先行研究のオンチップフィルターは多層構造を必要とするマイクロストリップ線路が用いられてきたが、我々は単層構造のCPWを用いたオンチップフィルターを設計した。このフィルターはフォトリソグラフィーを想定した最小線幅 $2 \mu\text{m}$ の制約下で要求値を満たすために、各インダクタ・キャパシタの寸法条件を波長の4分の1以下まで許容する「準集中定数」で構成される (宇野ほか 2023年秋季年会 V107a)。本講演では製作された3色 (150, 220, 270 GHz) の検出器について、極低温 (220 mK) での冷却評価とバンド特性及びビーム特性の光学評価の結果を報告する。