

V130a 南極観測を目指した 850GHz 帯アンテナ結合型 MKID の電磁界・光学解析

井上昂, 本多俊介 (筑波大学), 永井誠, 村山洋佑, 松尾宏 (国立天文台), 新田冬夢, 久野成夫 (筑波大学), 中井直正 (関西学院大学), 関本裕太郎 (宇宙研), 成瀬雅人 (埼玉大学)

我々は、ダストに覆われた星形成銀河探索のために南極ドームふじサイトでのサブミリ・テラヘルツ帯広域サーベイ観測を目指している。その実現に向けた試験として、現在計画が進行中の南極 30cm 望遠鏡への 850 GHz 帯 MKID の搭載検討を行っており、本発表ではその実現に向けた素子の電磁界解析および、望遠鏡搭載時における光学解析の結果について報告する。

検出器に接続されるアンテナは MKID の受信帯域を規定する重要な要素である。本研究では受信アンテナとして広く用いられているダブルスロットアンテナを採用した。電磁界シミュレーションソフト HFSS を用い、超伝導薄膜の表面インピーダンスを考慮した上で、アンテナ単体で 850 GHz 帯に感度を持つよう最適化した。また、アンテナで受光された電磁波エネルギーは MKID の感度部を構成するコプレーナ線路 (CPW) へ導かれ、中心導体でのクーパー対破壊を通じて検出される。このエネルギー効率を最大化するため伝送線路解析を行い、入射エネルギーの 99% を吸収させるためには、およそ 2 mm の線路長が必要であることを明らかにした。

設計したアンテナ結合型 MKID の搭載に向け、物理光学解析ソフト GRASP を用いて 30 cm 望遠鏡を含む光学系の解析を行った。本発表では、焦点面における最適なアレイ配置の決定プロセスについて報告する。さらに、アレイ上の素子位置に起因するビーム形状の変化についても評価し、観測性能への影響を議論する。