

## W44a テラヘルツカメラの飛翔体搭載へ向けて

松尾 宏 (国立天文台)

テラヘルツ領域での高感度広域観測を目的に、超伝導ニオブ SIS フォトン検出器を用いたテラヘルツ帯のイメージングアレイの開発が、国立天文台と理化学研究所との共同研究として進められている。昨年度、9画素の2次元アレイがアタカマ高原のサブミリ波望遠鏡 ASTE に試験搭載され月の観測に成功した。本講演では、SIS フォトン検出器を将来の天文衛星に搭載するために必要な開発課題を示す。

これまでに得られている SIS フォトン検出器の性能は、波長 450 ミクロン (周波数 650 GHz) で  $NEP = 1.6 \times 10^{-16} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$  である。現在開発中の極低温読み出し回路は1素子あたり  $10 \mu\text{W}$  以下の消費電力を目標としており、動作温度 0.8 K で 100 画素以上の2次元アレイの実現が可能と考えている。本仕様は、地上の観測装置としては十分な性能であるが、衛星へ搭載するためには十分な性能と言えない。

衛星搭載のテラヘルツ領域の検出器として確立するためには、以下の課題がある。

(1) 低ノイズ化、(2) 低消費電力化、(3) 広帯域化

(1) については、トンネル接合のリーク電流を低減することが重要である。これまでの Nb/Al/AlO<sub>x</sub>/Al/Nb 接合では直径 3 ミクロンの接合で約 10 pA のリーク電流が測定され、6 並列接合の検出器では 60 pA のリーク電流となる。衛星搭載用検出器では、微小単接合を用い並列の数を減らすことで総接合面積を大幅に削減する。また、より絶縁性の高い絶縁膜を採用することが本質的に重要である。(2) についてはリーク電流の減少に伴い読み出し回路の低消費電力化が可能であり、(3) についてもトンネル接合の微細化による広帯域化が可能となる。検出器の設計およびトンネル接合の改良により、NEP が  $10^{-18} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$  以下の広視野 2次元アレイの実現が期待される。