

V98b ASTE 搭載サブミリ波カメラの開発 VI

守 裕子 (総研大)、松尾 宏 (国立天文台、総研大)、有吉 誠一郎 (理研)、岡庭 高志、中橋 弥里 (東邦大)、山倉 鉄矢 (筑波大)

ASTE 搭載サブミリ波カメラは、サブミリ波帯域の広域サーベイ観測を目的とする連続波観測装置であり、フォトン直接検出器である SIS (Superconductor-Insulator-Superconductor) 素子を用いる。

我々は、南米チリ・アタカマ高地に設置された ASTE (Atacama Submillimeter Telescope Experiment) 望遠鏡への搭載に向け、650 GHz ($450 \mu\text{m}$) 帯に感度を持つ、 3×3 画素カメラの開発を行っている。目標感度は雑音等価電力 (NEP) にして $10^{-16} \text{ W}/\sqrt{\text{Hz}}$ (大気放射限界) である。これを実現するため、SIS 検出器の特性評価、及び ASTE 搭載型クライオスタットを用いた観測システムの構築を進めている。

SIS 検出器の特性評価から、周波数感度特性がバイアス電圧、及び印加磁場に依存することがわかった。これらのパラメータについて、検出器の安定動作条件を調べたところ、バイアス電圧 1 mV 以下、印加磁場 580 Gauss 程度であることが明らかになった。また読み出し回路として、Si-JFET を用いた TIA 回路を設計・評価した。この結果、4.2 K で SIS 検出器のショットノイズリミットとなる低ノイズ回路が実現した。しかし、0.3 K での動作不安定性が残ったため、その対策を行っている。現在、大気放射入射時の SIS 検出器の特性評価、多画素読み出しによる検出器の特性評価、光学系の設計・評価を進めている。

本講演では、開発の進捗状況及び評価結果について報告する。