

## W127a TES 型 X 線マイクロカロリメータアレイの実装技術の開発

林佑, 永吉賢一郎, 村松はるか, 満田和久, 山崎典子, 竹井洋 (ISAS/JAXA)

我々のグループでは, DIOS 衛星搭載に向けた超伝導遷移端 (TES) 型 X 線マイクロカロリメータアレイとその実装技術の開発を進めている. TES 素子は極低温 ( $\sim 100$  mK) で動作し, DIOS 衛星では 256 素子以上の TES アレイの搭載が検討されているが, 全ての素子を衛星冷凍機の限られた環境で動作させるには, 単純計算で 2000 本以上に及ぶ冷凍機内配線を素子読み出しの多重化手法を確立することで削減し, 極低温ステージへの熱流入を抑えることが重要である. 一方で, 極低温ステージへの熱輻射や磁場への対策から, TES アレイ (2 – 3.5 cm 角) や TES 素子を読み出すために必要な超伝導量子干渉計 (SQUID: 5 mm 角程度) を実装するためのスペースが厳しく制限されることが予想される. 我々はこれまでに, 1 cm 角の細長い銅製プローブのトップ面に 10 素子 TES アレイを, 4 側面に SQUID を配置することができるような三次元超伝導配線フォトリソグラフィ技術を開発し, 省スペース実装を実現する要素技術を確立してきた (sakai et al. 2012). しかし, 各コンポーネントと超伝導配線の電氣的接続にはアルミボンディングワイヤを用いており, 10 素子で既に 200 本以上に達するボンディング工程を数 100 素子に拡張するのは難しい. この状況を打破すべく, 我々は新たに側面の SQUID や冷凍機配線用コネクタをフリップチップ方式で実装する手法を開発している. ボンディングワイヤーの本数を大幅に減らすことができ, 結線において歩留まりの向上も期待できる. 本講演では, フリップチップ方式で実装したプローブの冷却試験を行い, 実装技術の検証と SQUID の動作試験を行った結果を報告する.