

**V62a HEB 受信機の開発**

前澤 裕之、野口 卓 (国立天文台野辺山)、新保 謙、岡 朋治、山本 智 (東大理)

我々はホットエレクトロンボロメータ (HEB) ミクサによる次世代の THz 帯ヘテロダイン受信機の開発を行っている。国立天文台野辺山のクリーンルームで我々が製作した HEB ミクサ素子は、電子ビーム描画装置などにより 100 ナノメートルスケールで超伝導ナノブリッジが形成されており、良好な I-V 特性を示している。最近では我々は、Nb 拡散型 HEB だけでなく、高温超電導体 NbTiN による格子冷却型 HEB の開発も行っている。これら HEB ミクサは冷却温度 4 K で動作可能であり、現段階では赤外デュワ をもちいて 800GHz 帯における等価雑音や IF 帯域の性能評価を進めている。また、フィールドでの運用を目指し、富士山頂サブミリ波望遠鏡や可搬型 18cm 望遠鏡等に搭載可能な 4KGM2 段式冷凍機による HEB 受信機システムの開発を進めている。国外の関連研究機関において、こうした機械式冷凍機を利用した長寿命の HEB 受信機システムはまだ成功例が無い。とくに 4KGM2 段式冷凍機は小型で低消費電力、無調整といった優れた特徴を持つ反面、ヘリウムガスのサイクルに同期して冷却ステージが 0.2 K 程度で温度変動するという問題を抱えている。近年、この温度変動の問題を克服するためにヘリウムポットの搭載が施されているが、HEB ミクサの場合 3mK 以下に温度を安定化させる必要があるため、さらなる改善が必須である。そこで我々は現在、従来の受信機冷却コンポーネント (Al、Cu、Au などの純金属から作られる伝送系) に特殊な合金を組み込むことで温度変動を緩和させる、というシンプルで安定な冷却システムを開発中である。本講演ではこれら一連の研究開発の進捗状況を報告する。