

V13b HEB ミクサ素子の受信機デューワーによる冷凍実験

永井 誠、岡 朋治、山本 智 (東京大理)

HEB ミクサは THz 帯域における有力なヘテロダイン受信素子である。これまでのところ、HEB ミクサ素子を搭載した望遠鏡による長期的な観測は、まだ行われていない。素子の動作原理から、HEB ミクサ素子による低雑音受信を行うための受信機デューワーの冷却性能が、低い到達温度と mK オーダーでの温度安定性を達成していることが重要な鍵となる。

我々は、HEB ミクサ素子による窒素イオン輝線 ([NII]: 1.47 THz) の地上観測を目指し、受信機開発に取り組んでいる。可搬型 18cm サブミリ波望遠鏡にあわせて小型の機械式冷凍機を用いた受信機デューワーを製作し、冷却実験を行っている。このデューワーではヘリウムポットを用いて、温度安定化を図っている。冷却性能としては実際の運用時の状態で、到達温度 ~ 4.4 K、温度振幅 ~ 5 mK を達成している。

この受信機デューワーによる HEB ミクサ素子の冷却実験の進捗を報告する。現段階では 1.47 THz のものより取り扱いの容易な 809 GHz 用の Nb を用いた拡散冷却型 HEB ミクサ素子を冷却し、I-V 特性の測定を行った。この結果、超伝導特性を示す HEB ミクサ素子に特有な I-V 特性が得られた。今後、さらに測定を行い、LO 入力に対する応答や素子の性能が、HEB ミクサ素子の設計や温度安定性とどのように関係しているか調べる予定である。