

V134a テラヘルツ強度干渉計による画像合成の実証に向けた実験システムの評価

丹羽綾子、小関知宏（筑波大学）、松尾宏、江澤元（国立天文台）

ヘテロダイン干渉計によってテラヘルツ帯域での高角分解能観測が可能になったが、1 THz よりも高周波の領域では大気透過率の著しい低下によって地上からの観測は阻まれ、高角分解能観測は現実のものとなっていない。我々は、宇宙からの観測でヘテロダイン受信機以上の高感度となりうる直接検出器を用いた干渉計の実現に向け、強度相関による画像合成を行うテラヘルツ強度干渉計の開発を進めている。本発表では実験室での画像合成の実証に向けた実験システムの準備状況について報告する。

テラヘルツ強度干渉計は、高精度な遅延時間測定のために応答速度の速い検出器を必要とする。我々はこれまでに超伝導ジョセフソン接合（SIS）を用いた 660 GHz 光子検出器を低リーク電流で実現しており、現在はこの検出器を搭載して実験室での画像合成の実証実験を行うための冷却システムと広帯域の読み出し回路の開発を進めている。クライオスタットは3層のシールドの窓にそれぞれ赤外線フィルタを搭載しており、冷却サイクルの短縮と省電力化のために4 K パルスチューブ冷凍機と0.8 K 吸着冷凍器を組み合わせた冷却が可能である。広帯域の読み出し回路は2段のソースフォロワ回路と広帯域アンプを極低温で組み合わせたもので、現時点では回路単体で10 MHz までの読み出しが可能となっている。検出器を搭載しての読み出しは初段のFETと常温のオペアンプでは成功しており、検出器のDC特性や光に対する応答の評価が行われた。現在の喫緊の課題は検出器の広帯域読み出しであり、並行してパルス光源を使った実験システムの評価に向けた光ファイバの真空導入の準備を進めている。