

V23a

ASTE 10 m 望遠鏡での 1.3-1.5 THz 帯分光観測へ向けた受信機開発

椎野竜哉、古屋隆太、山口貴弘、芝祥一、新保謙、酒井剛、坂井南美、渡邊祥正、大口脩(東大)、前澤裕之(名大)、山倉鉄矢(筑波大)、Jiang Ling(南京林業大)、入交芳久(NiCT)、山本智(東大)

星形成領域における化学進化を議論する上で、初期条件となる基本的原子・分子の分布や存在量を知ることが非常に重要である。それらは以降の化学進化を大きく左右すると考えられるからである。しかし、それら基本的原子・分子の多くはテラヘルツ帯にしか輝線を出さない。そのため、従来用いられてきた SIS ミクサでのサブミリ波分光観測だけでは不十分であり、テラヘルツ帯をカバーする受信機が必要である。本研究室では 1.3~1.5 THz の観測を目指して 7 年前より HEB (Hot Electron Bolometer) ミクサの開発を行ってきた。今年夏、それを用いた受信機を ASTE 10 m 望遠鏡に搭載し、試験観測する予定である。今回、その進捗について報告する。

受信機の構成は 0.9 THz 帯/1.3~1.5 THz 帯 (DSB) のシングルビーム、デュアルバンドである。ワイヤグリッドで 2 つの偏波に分け、準光学的に LO をカップリングする。素子との結合にはビームパターンの設計が容易な導波管型を用いる。HEB ミクサはテラヘルツ帯で最も期待されているミクサ素子である。超伝導材料には NbTiN, NbN をスパッタして使っている。NbN は導波管型のミクサに用いられる石英基板との格子マッチングが悪く、単にスパッタするだけでは良質の膜が得られない。そのため、AlN 緩衝層を用いた新しい膜を使っている。現在のところ、0.8 THz 帯において、NbTiN 10.8 nm 厚を用いたタイプ、NbN 6 nm + AlN を用いたタイプで、共に Y ファクター 1.50 dB、1.5 THz 帯において、NbTiN 10.8 nm 厚を用いて 1.25 dB の性能を達成している。これはそれぞれ $T_{rx} = 450$ K、570 K に相当し、十分に観測に用いることができるレベルである。