

## テラヘルツテクノロジーフォーラム通信

Vol.6, No.1 (2008 年度)

## 巻頭言

## 「検出器の発展からみたテラヘルツ技術」

株式会社インフラレッド、テラヘルツテクノロジーフォーラム監事  
森 哲男

私が赤外線検出器の業界で仕事を始めて 30 年以上も経ってしまいました。

InSb や HgCdTe の検出器も、軍用の赤外技術発展とともに、今ではアレイ型や FPA で入手できるようになりました。実際に購入するとなると、米国ペンタゴンからの制約を受けることは多々ありますが、最高性能の 10  $\mu$  m 帯の軍用転用可能な赤外線検出器以外は、学術研究目的でしたら許可申請を申し入れる価値は出てきました。また軍用・通信用のショットキーダイオード検出器等の MMIC 等のミリ波デバイス技術の発展から、近年、サブテラヘルツ帯の検出技術もどんどん高周波域へ広がってきました。

この周波数域では、電波天文学やプラズマ物理の発展も極低温動作の検出器の発展に大きく寄与してまいりました。

遠赤外分光は、コンピュータの高速化と並行して FTIR 装置の発展が進み、昔のような分散型の分光器では考えられないほど簡易にテラヘルツ域の分光分析ができるようになりました。それでも、FTIR 装置で使用している光源の強度限界から、100 ミクロン以上の長波長域ではなかなか苦勞して測定しておりました。4.2k の液体ヘリウムデュワーに入ったシリコン・コンポジット・ボロメータが、遠赤外域(テラヘルツ域)の測定用 FTIR 装置には欠かせない検出器になりました。より長波長のミリ波域の分光には、同じく 4.2k 動作のホットエレクトロン InSb(0.5mm $\sim$ 5mm)か、減圧して 1.6k 辺りで最適化したシリコン・コンポジット・ボロメータ(0.1mm $\sim$ 2mm)が FTIR と一緒に使われました。

4.2k 動作のホットエレクトロン InSb は、まず 1mm から 3mm 帯の大気の窓でのミリ波電波天文学によって使われ始めました。さらには、SIS 超伝導ミキサと局発を使って、高分解能分光測定も進歩してまいりました。高速応答( $\sim$ 1MHz)ということもあり、核融合プラズマの ECE 測定に使われております。この検出器での高速スキャンの FTIR やポリクロメーターも、世界の核融合実験炉で使われております。

磁場チューンした InSb(1.5THz $\sim$ 0.1THz)も市場に出てきましたが、これは高速応答で高感度なテラヘルツ域検出器として使われ始めました。

他に、現在ではあまり一般には使われておりませんが、液体ヘリウム温度付近で動作するテラヘルツ(遠赤外)域の検出器としては、Ge:Cu (2  $\mu$  m $\sim$ 30  $\mu$  m), Si:Ga (5  $\mu$  m $\sim$ 18  $\mu$  m), Si:B (7  $\mu$  m $\sim$ 33  $\mu$  m), Ge:Be (30  $\mu$  m $\sim$ 50  $\mu$  m), Ge:Ga (35  $\mu$  m $\sim$ 120  $\mu$  m), Stressed Ge:Ga (50  $\mu$  m $\sim$ 200  $\mu$  m), Ga:As (100  $\mu$  m $\sim$ 300  $\mu$  m) 等が使われてまいりました。液体ヘリウム冷却で、それぞれ限定波長感度域を持つこれらの検出器は、Ge:Ga を除いては殆ど販売されなくなりました。

その頃から近年、テラヘルツ域の光源や検出器が次々と開発され、その領域の高輝度光源が多数出現し、