

LiNbO₃ 結晶を用いたテラヘルツ光技術の進展**Progress in terahertz-wave technology using LiNbO₃ crystal**○川瀬 晃道^{1,2}(1 名古屋大、² 理研)°Kodo Kawase^{1,2}

(1.Nagoya Univ., 2.RIKEN)

E-mail: kawase@nuee.nagoya-u.ac.jp

THz 波は遮蔽物に対する透過性と禁止薬物に特徴的な指紋スペクトルを有することから、非破壊・非接触薬物検査への応用が期待されている。我々は 1990 年代から LiNbO₃ 結晶の非線形光学効果を用いた広帯域波長可変テラヘルツ光源の開発を行ってきた[1]。2003 年にはテラヘルツ波パラメトリック発振器(THz Parametric Oscillator: TPO)を用いてテラヘルツ分光イメージングによる封筒内に隠された禁止薬物の非破壊検査を初めて報告した[2]。当時用いた TPO はダイナミックレンジが 4 桁以下であり、厚手の遮蔽物では減衰が大きかったため、国際郵便物の厚さ約 0.1mm の薄い封筒越しでのみ薬物検出のデモンストレーションが可能で、実用性は乏しかった。しかしながら、実際の現場ではより分厚い郵便物の検査が要求される。その後、この目的で THz 時間領域分光法(THz Time Domain Spectroscopy: TDS)を用いた研究が世界的に複数報告されたが、今回我々が報告するような厚手の遮蔽物越しの試薬検出には我々の知る限りいずれも成功していない。TDS は PCA の検出エリアが数十 μm と小さく、ターゲットによる散乱や屈折などの影響を受けやすいため、実用化には課題が残されており、現在も信号処理による改善策などが模索されている。我々も過去に税関からの依頼を受けて、TDS を用いた封筒内の薬物の分光検出装置の開発に企業と共同で取り組んだが、やはり薄い封筒越しの分光検出しか実現できなかった。

近年、我々は理研と共同で、光注入型 THz 波パラメトリック発生及び検出を用いたテラヘルツ分光／イメージングシステム的大幅な高出力化と高感度化に成功し、100dB もの高ダイナミックレンジを得ることができた[3]。なお、光注入型 THz 波パラメトリック発生器(injection-seeded terahertz parametric generator: is-TPG) は TDS と根本的に発生原理が異なり、単一波長かつ広帯域波長可変で、パルス幅のフーリエ限界に近い狭線幅を有するユニークな光源である。本報では、この高ダイナミックレンジな発生・検出技術を用いたテラヘルツ分光イメージングシステムについて詳細を報告する。(本研究に関し、名大の村手宏輔, 加藤三樹矢, S.R. Tripathi, 理研の林伸一郎, 縄田耕二, 南出泰亜ら諸氏に深謝いたします。)

- 1) K. Kawase, et al., Appl. Phys. Lett. 80(2002) 195.
- 2) K. Kawase, et al., Opt. Express 11 (2003) 2549.
- 3) S. Hayashi, et al., Scientific Reports 4 (2014). 5045.