## 光注入型 THz パラメトリック発生/検出を用いた遮蔽物越しの分光イメージング

Spectroscopic imaging of chemicals under covering materials using is-TPG system <sup>o</sup>加藤 三樹矢<sup>1</sup>、村手 宏輔<sup>1</sup>、今山 和樹<sup>1</sup>、トリパティ サロジ<sup>1</sup>、川瀬 晃道<sup>1,2</sup>

(1. 名古屋大, 2. 理研)

<sup>o</sup>Mikiya Kato<sup>1</sup>, Kosuke Murate<sup>1</sup>, Kazuki Imayama<sup>1</sup>, S. R. Tripathi<sup>1</sup>, Kodo Kawase<sup>1, 2</sup>

(1.Nagoya Univ., 2.RIKEN)

## E-mail: katou.mikiya@d.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

我々は 2003 年にテラヘルツ分光イメージングによる封筒内の禁止薬物検出を報告し,主成分分析に より各試薬の画像識別が可能であることを初めて示した<sup>1)</sup>. しかしながら,当時のテラヘルツ分光イ メージングに用いた THz パラメトリック発振器 (TPO) は低出力で,検出器として4KSi ボロメータ ーを用いても測定のダイナミックレンジは4桁以下であった.他方,THz-TDS を用いて封筒内の薬物 検出も試みたが,散乱等によりスペクトルが乱れ,かつ PCA の検出エリアが極小のため,やはり薄 手の封筒しか対応できなかった. 近年の我々の研究によって光注入型 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の大幅な高出力化と高感度化に成功し,高いダ イナミックレンジを得ることに成功した<sup>2)</sup>. そこで本研究では,開発したシステムを用いて遮蔽物内

の試薬をターゲットとした透過分光イメージングを行い, 以前の報告<sup>1)</sup>よりも格段に厚手の遮蔽物越しでの検出に 成功したので報告する.

2. 実験方法及び結果

開発した光注入型 THz パラメトリック発生器(is-TPG) を用いた分光システムを Fig. 1 に示す.また,郵便物内 に隠蔽された禁止薬物を模したサンプルの一例として, Fig. 2(左)のようにビニール袋に封入した 3 種類の糖類粉 末(左からマルトース,グルコース,フルクトース)を EMS 封筒 2 枚,段ボール 2 枚,気泡緩衝材 4 枚を用いて遮蔽 し,1.4THz~1.9THz の周波数範囲でマルチスペクトル画 像を取得し,指紋スペクトルを用いて主成分分析を行っ た結果が Fig. 2(右)である.上から,マルトース,グルコ ース,フルクトースの各空間パターンを示しているが,



Fig. 1 THz spectral imaging system



Fig. 2 Sample (left) and Spatial pattern (right)

各試薬が明瞭に識別されており、それぞれの空間パターンも得られていることがわかる.以上の結果 から、開発したシステムを用いることで、2003年の報告における薄い封筒に較べ、格段に厚手の遮蔽 物越しでのテラヘルツ分光イメージングによる試薬の識別を可能とした.

1) K. Kawase, et al., Opt. Express, vol. 11, no. 20, pp.2549-2554, 2003.

2) K. Murate, et al., IEEE THz Sci. Tech., vol. 4, no. 4, pp. 523-526, 2014.