

## 金属テーパ構造結合平行平板導波路を用いた微量試料のテラヘルツ分光の検討

Minute-sample terahertz spectroscopy using a metal parallel-plate waveguide with metal taper structure

○山本晃司<sup>1</sup>、饗庭大輝<sup>2</sup>、倉田 樹<sup>2</sup>、田畑寛明<sup>2</sup>、前田満月<sup>2</sup>、戸澤理詞<sup>2</sup>、古屋 岳<sup>2</sup>、森川 治<sup>3</sup>、栗原一嘉<sup>4</sup>、桑島史欣<sup>5</sup>、福井一俊<sup>2</sup>、谷正彦<sup>1</sup>(1. 福井大遠赤セ、2. 福井大工、3. 海保大、4. 福井大教地、5. 福井工大)

○Kohji Yamamoto<sup>1</sup>, Daiki Aiba<sup>2</sup>, Itsuki Kurata<sup>2</sup>, Hiroaki Tahata<sup>2</sup>, Mitsuki Maeda<sup>2</sup>, Satoshi Tozawa<sup>2</sup>, Takashi Furuya<sup>2</sup>, Osamu Morikawa<sup>3</sup>, Kazuyoshi Kurihara<sup>4</sup>, Fumiyoshi Kuwashima<sup>5</sup>, Kazutoshi Fukui<sup>2</sup>, Masahiko Tani<sup>1</sup> (1.FIR Center, Univ. Fukui, 2. Fac. of Engi., Univ. Fukui, 3.Japan Coast Guard Acad., 4. Fac. Edu. Reg., Univ. Fukui, 5. Fukui Univ. Tech.)

E-mail: kohji@fir.u-fukui.ac.jp

【序】テラヘルツ波は、可視・赤外光が透過しない誘電体（紙、プラスチック、ビニール、半導体など）を比較的良く透過するため、テラヘルツ波によって内部あるいは表面から比較的奥深いところを非破壊・非接触で計測することが可能である。しかし、テラヘルツ波の波長が 0.03 mm ~ 3 mm であり、回折限界によって波長よりも小さい試料のテラヘルツ波測定を行うことが困難である。この結果、測定できる試料が限られ、テラヘルツ時間領域分光法による物性研究の展開を阻害する原因のひとつとなってきた。そこで、本研究では、金属テーパ構造結合平行平板導波路を用いることにより、1 方向に対してテラヘルツ波を回折波長限界以下に集束させることで、微小な試料に対してテラヘルツ時間領域分光の可能性を検証した結果を報告する。

【実験】テラヘルツ波の導波路として、金属平行平板に金属テーパ構造を結合した導波路を使用した。この導波路をアルミニウムで作成し、平行平板長は 8 mm、平行平板間のギャップは可変であり、テーパの角度は THz 波の集光角と同じ 18 度とした。厚さ 200 μm のテフロンを加工したスペースに試料を入れ、それを金属平行平板部で挟み込んだ。この導波路をテラヘルツ時間領域分光装置の集光位置に配置し、テラヘルツ波の透過測定を行った。試料にはアピエゾングリースで希釈した L,L-シスチンを使用した。

【結果】図に、金属導波路を用いて測定した L,L-シスチンのテラヘルツ吸収スペクトルを示す。8 cm<sup>-1</sup>、23.9 cm<sup>-1</sup>に、急峻なピークが観測されている。自由空間を伝搬させたテラヘルツ波による従来のテラヘルツ時間領域分光測定では、回折などの影響を回避するために直径 5 mm 以上の試料が必要となり、その結果、多くの分量の試料が必要となることが多い。自由空間を伝搬したテラヘルツ波を使用する場合と比較して、金属導波路を用いた場合では一桁少ない分量の試料で同程度の吸収強度をもつスペクトルを得ることが可能であることが分かった。

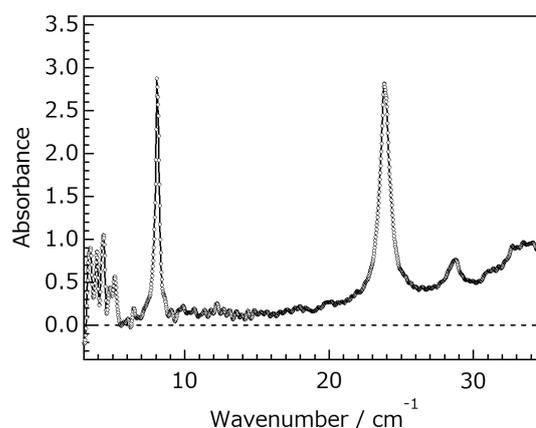


図 L-シスチンのテラヘルツ吸収スペクトル (金属導波路を使用)