

テラヘルツ波ケミカル顕微鏡を用いたコルチゾールの検知

Detection of Cortisol Using Terahertz Chemical Microscope

岡大 HS 統合科学, °安藤 雅輝, 王 璿, 堺 健司, 紀和 利彦

Okayama Univ., °Masaki Ando, Jin Wang, Kenji Sakai, Toshihiko Kiwa

E-mail: ps4d50ea@s.okayama-u.ac.jp

1. 研究背景

近年、競争社会を生きる人々は様々な不安や悩みから過度なストレスを感じており、社会問題となっている。そのため、早期治療に向けて、ストレスの定量化、指標化が求められている。本研究では、ストレスを客観的に評価できるストレスバイオマーカーという血液や唾液中の生理活性物質に焦点を当て、その中でもストレスなく採取できる唾液中のコルチゾールに着目した。一般的にコルチゾールの測定には ELISA 法⁽¹⁾が用いられているが、検体量が多い、測定時間が長い等の課題がある。そこで、本研究ではテラヘルツ波ケミカル顕微鏡⁽²⁾ (TCM : Terahertz Chemical Microscope) を用いてコルチゾールの測定を行った。TCM では測定時間が 15 分程度と短く、検体量も約 30 μL と微量での測定が可能である。

2. 実験内容

TCM ではテラヘルツ波発生素子であるセンシングプレート上のサンプル情報を、テラヘルツ波強度として検出できる。センシングプレートとは SiO_2 , Si, Sapphire の積層構造であり、フェムト秒レーザを Sapphire 側から照射し、テラヘルツ波を発生させる。本研究では、センシングプレート上に Aptamer (Sequence : Amino-AGCAGCACAGAGGTCAGATGCAAACCACACCTGAGTGGTTAGCGTATGTCATTTACGGACC) (Fasmac Co., Ltd., Kanagawa, Japan) をアミンカップリング法で固定した後、センシングプレートへの非特異吸着を防ぐためにブロッキングを行う。そして、3つの濃度 (20 ppb, 200 ppb, 2000 ppb) のコルチゾール (Cerilliant Corporation, Texas, USA) を Aptamer と反応させる。このとき、コルチゾールの反応前後において TCM でテラヘルツ波強度を測定し、その変化量からコルチゾールを検出できる。

3. 結果

Fig. 1 は各濃度におけるテラヘルツ波強度変化である。コルチゾール濃度が増加するにつれて、テラヘルツ波強度の変化が確認でき、コルチゾールの検出が可能であることを示している。したがって、TCM が迅速かつ微量のストレス評価ツールとして期待できることが明らかになった。

参考文献

- (1) D. F. Keren, Infect. Immun., 24, pp.441-448, 1979
- (2) T. Kiwa, et al, Sensors and Actuators B, 187, pp.8-11, 2013

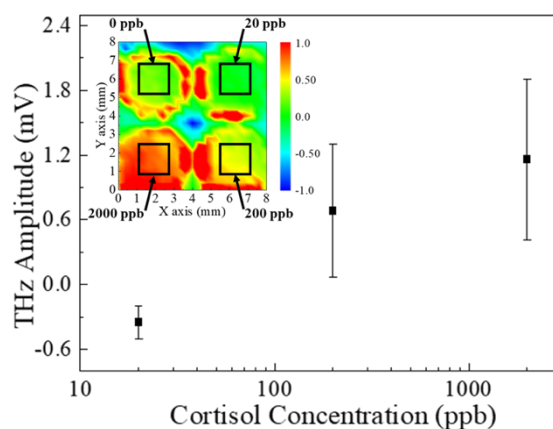


Fig. 1 Terahertz amplitude charge as a function of cortisol concentration