

自己吸引型 QCM を用いたストレスマーカ計測

Detection of cortisol for stress check using QCM with a self-suction flow system

神奈川県産技セ¹ 日本電波工業(株)², 慶應大³○伊藤 健¹, 青木信義¹, 忍 和歌子², 鈴木孝治³KITC¹, NDK Co. Ltd.², Keio Univ.³○Takeshi Ito¹, N. Aoki¹, W. Shinobu², K. Suzuki³

E-mail: taito@kanagawa-iri.go.jp

【はじめに】我々は多くの環境的、社会的ストレスを受けて生活をしている。特に生産年齢である 20 代から 40 代では 6 割以上の方がストレスを感じている。社会的にもうつ病の増加傾向にあり、ストレスチェックの義務化が労働安全衛生法の改正として検討されている。我々はストレスマーカであるコルチゾールを簡便安価に計測する技術としてツインセンサ QCM を利用した FIA-QCM(Flow Injection Analysis-Quartz Crystal Microbalance)法を提案してきたが^{1,2}、装置の大きさや測定の手間からセルフチェックでの利用は難しいと判断した。そこで、今回提案するのは、ツインセンサ QCM と自己吸引型フローシステムとの一体化である。我々は、自己吸引型フローシステムを利用しても FIA と同じように数回にわたりサンプルの吸引、計測、電極の再生が可能であることを実証したので報告する。

【実験と結果】共振周波数が 30MHz のツインセンサ QCM に対し、Ch1 にはコルチゾール抗体を塗布し固定化した後、双方の電極に対して非特異吸着を防ぐために BSA を塗布し固定化した。このセンサチップを専用の自己吸引型フローチップにセットした。滴下するサンプル、再生液は 25 μ L とした。図 1 にトレーサー 1 μ g/mL、コルチゾール 1ng/mL のサンプルを滴下したときの経時的周波数変化を示す。滴下後に流速や液物性に伴う大きな周波数変化が生じたのち、Ch1 では抗原及びトレーサーの吸着による周波数の低下、Ch2 では流速低下による周波数の増加が生じる。これらの差分(Delta)が吸着量を示す。一方、上記サンプルと同じエタノール濃度に調整したサンプルを滴下すると図 2 のように、Ch1、Ch2 での周波数変化はほとんど変わらなかったため差分はほぼゼロであった。以上のことから、図 1 ではコルチゾールの計測が行われていることが確認できた。

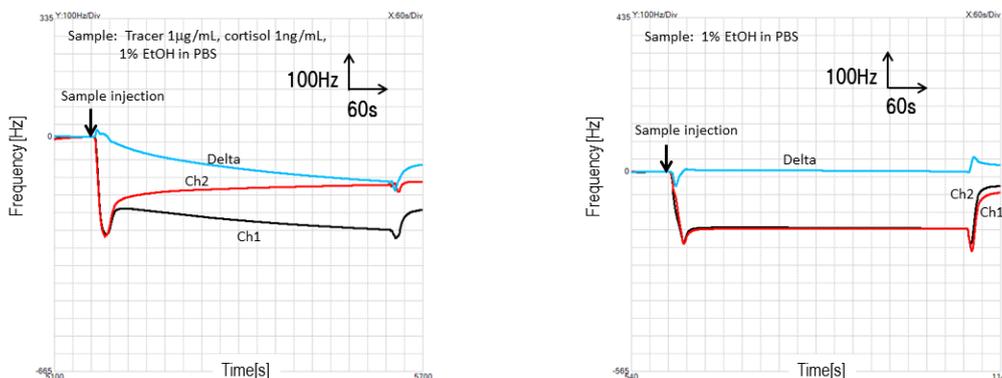


図 1 トレーサーとコルチゾールの反応例

図 2 1%エタノール(PBS 中)のみの周波数変化

【参考文献】 1.伊藤 他、第 73 回応用物理学会学術講演会、2.伊藤 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会