

## 唾液でストレスを測る電気泳動型マイクロチップ分析システムの開発

田中 喜秀, 永井 秀典, 鳴石 奈穂子, 脇田 慎一

(独)産業技術総合研究所 ヒューマンストレスシグナル研究センター

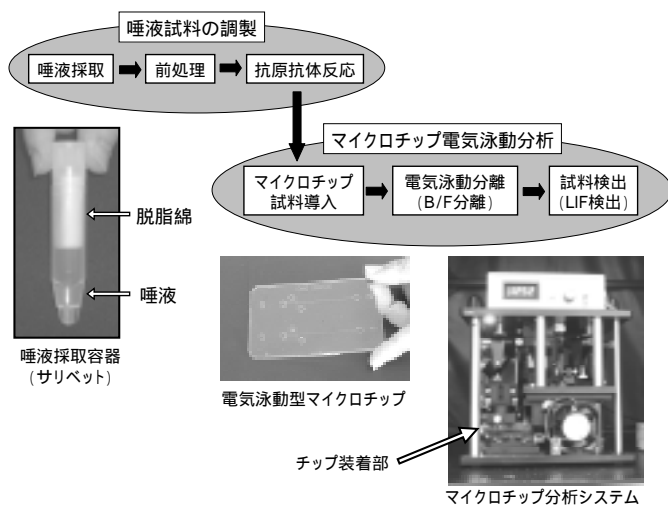
現代社会では、多くの人が仕事や勉強、職場や学校での人間関係、家庭の問題等々から過度なストレスを感じていると思われる。日本の自殺者数も毎年 3 万人を超え、「心の病」は社会問題化している。早い段階でストレス状態を客観的に判定できれば、適切な対処で「予防」にもつながることから、手軽にストレスを測れるツールの提供が期待されている。そこで、私たちは簡便かつ非侵襲的に採取できる唾液に着目し、ストレス関連物質を定量できる分析ツールの開発に取り組んでいる。

マイクロ・ナノテクノロジーは新たな技術革新をもたらす科学技術として脚光を浴び、電子材料や健康医療など様々な分野での応用展開が進んでいる。分析化学分野では、半導体微細加工技術を利用したマイクロ流体チップ(マイクロチップ)が開発され、DNA チップや電気泳動用チップとして利用されている。マイクロチップでは、一枚のチップ上に形成された微細流路を利用して反応・分析・検出などが行われる。ディスポーザブル、省サンプル、ハイスループット、システムの小型化が可能というオンサイト分析に適した特長を持ち、特に臨床診断やバイオ計測分野において「次世代の分析ツール」として期待されている。

マイクロチップの微細流路上で低濃度の唾液中ストレス関連物質を検出するには、高感度分析装置の製作が必要不可欠であった。そこで、私たちはレーザー励起蛍光検出型のマイクロチップ分析システムの設計・開発に取り組み、このたびプロトタイプ装置を完成させた。このシステムを利用して、唾液中のストレス関連物質である cortisol と分泌型免疫グロブリン A (sIgA) の迅速分析を目指した。免疫アッセイ法と電気泳動分離原理を組み合わせ、高性能分離分析法のメソッド開発を行い、さらに高感度測定に適したチップデザイン設計や試料導入法の最適化検討を組み合わせることで、実唾液での測定を実現した。図に測定手順と分析システムの概略を示す。試料前処理や抗原抗体反応などに要する時間を除いて、マイクロチップ電気泳動分析の分離・検出は 3 分以内で完了する。

マイクロチップでは試料前処理などのより高次のプロセスをチップ上に集積化・自動化することが可能である。将来的には、一枚のチップで多項目のストレス指標物質を一斉分析できるようになるだろう。分析装置のポータブル化も、将来に向けた製品化研究の重要課題と考えている。

最後に、本発表は SCIVAX 株式会社(〒103-0004 東京都中央区東日本橋 3-4-10 アクロポリス 21 ビル)との共同研究として実施した成果である。



ストレス関連物質の測定手順とチップ分析システム