

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[マイクロ流体工学 (microfluidics)]

新型コロナウイルス感染拡大は、我々に大きな負担や苦痛をもたらしましたが、一方、これにより、見えにくいことですが医療技術は進歩しています。

その一つが、新型コロナウイルス (COVID-19) 検査におけるマイクロ流体工学の活用技術です。どのような状況になっているのでしょうか。

1. マイクロ流体工学 (microfluidics) とは

流体は、小さなスケールにおいて、通常の流体とは違う挙動を示すようになります。例えば、レイノルズ数 (慣性力と粘性力の比) が低くなり、流れが層流となることなどが知られています。

このため、さまざまな特性 (濃度、温度、剪断応力など) を高度に制御できることなどから、いろいろな分野で応用されています。これには、インクジェットプリンタ、金属ナノ粒子形成などがあります。

その中で、最近、特に注目されているのが、酵素解析、DNA 解析、プロテオーム (細胞内で発現している (あるいは、発現する可能性をもつ) 全タンパク質) 解析などの分子生物学的の分野です。もちろん、新型コロナウイルス関連の解析などにも大きく貢献しています。

2. 新型コロナウイルス関係へのマイクロ流体工学の活用

新型コロナウイルス感染拡大により、マイクロ流体工学の活用が活発になりました。

当初は、人工呼吸器用の圧力センサ、体温計用の温度センサ、遠隔患者モニタリングのためのモバイルデバイス用のセンサなどに活用されました。

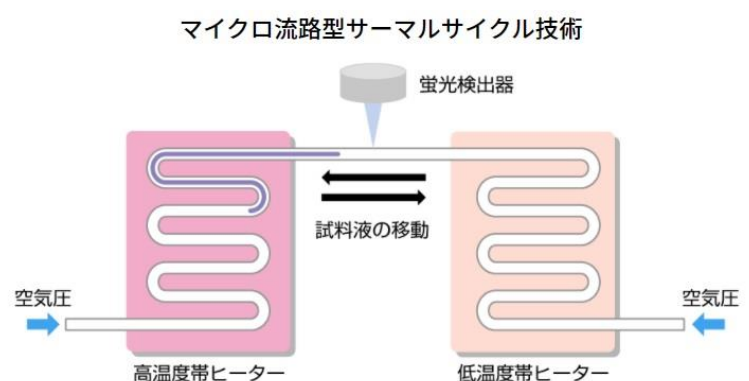
続いて、ウイルス検査に広がりました。臨床現場での検査、検査時間の短縮などの要望が大きくなったためです。マイクロ流体工学は、これに対して、対応策を提供してくれました。

3. 新型コロナウイルス検査での活用例

(1) GeneSoC®

日本発の技術として、GeneSoC®があります。これは、産業技術総合研究所が開発した「マイクロ流路型サーマルサイクル技術」を用いて PCR (Polymerase Chain Reaction) 検査の検査時間短縮を実現するものです。現在は、杏林製薬が製品化しています。

PCR 検査は、ウイルス特有の配列を増幅します。その際に温度を上下させる必要がありますが、この処理に時間を要していました。そこで、異なる温度帯の複数のヒーターに接したマイクロ流路内で、測定試料を往復移動させるようにしました。これで、検査時間が 5~15 分に短縮できた



とのことです。

残念ながら、現時点では、本機器は研究用機器であり医療機器ではないとのことです。

(2) ルミラ・SARS-CoV-2 Ag テスト

米国発ですが、新型コロナウイルス感染症の抗原検査として、日本で、2021年1月、製造販売承認を取得した機器です。

本機器は、マイクロ流体免疫蛍光法を用い、症状のある患者の鼻咽頭ぬぐい液又は鼻腔ぬぐい液に含まれる新型コロナウイルス感染症の原因ウイルスを12分以内に検出できるとのことです。

本機器は、2020年8月18日に米食品医薬品局（FDA）から緊急使用許可（EUA）の承認を取得し、2020年8月28日には欧州にてCEマークを取得したとのことです。

[参考文献]

1)杏林製薬：マイクロ流路型遺伝子定量装置 GeneSoc <https://genesoc.jp/about/index.html>

2)ルミラ・ダイアグノスティクス・ジャパン：新型コロナウイルス抗原検査薬 ルミラ・SARS-CoV-2 Ag 保険適用のお知らせ <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000071186.html>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意をお願いします。

無断転載、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2021, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士（登録予定） 代表 芳賀 知
ティー・エム研究所	
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/