

新型コロナウイルス感染症 COVID-19に挑む生物工学

特集によせて

養王田正文

COVID-19のパンデミックは当初の予想を超えた広がり続けている。この原稿を書いている2020年8月12日現在で、世界の感染者数は2000万人以上、死者数は74万人を超えている。日本でも5万人以上が感染し、1058人が死亡している。この特集が発行される2020年11月にどのような状況になっているか予想は困難である。指数関数的に感染が拡大するという可能性もあるが、収束の方向に進んでいることを期待している。

COVID-19のパンデミックは、しばしば、100年前のスペインインフルエンザのパンデミックと比較される。しかし、生命科学の進歩により、その状況は大きく異なっている。感染源となるウイルスSARS-CoV-2が特定され、遺伝子配列も解明されている。PCRによるSARS-CoV-2の検出が可能となり、ワクチンや治療薬の開発も著しい速度で進められている。また、クライオ電子顕微鏡による構造解析から受容体とウイルスタンパク質の結合機構の解明も試みられている。スペインインフルエンザでは、ウイルスの変異に伴う第3波まで感染が広がり、集団免疫が達成されるまで、為す術がない状況であった。それに対し現在は、PCR検査により未発症の段階で感染者を特定することが可能であり、ウイルスの遺伝子の変化を解析することが可能である。また、ウイルスのタンパク質の構造からその阻害剤の設計が可能であり、組換えタンパク質や遺伝子を用いたワクチンの開発も進められている。COVID-19は人類への脅威と同時に生命科学への挑戦であり、生命科学の真価が問われる試金石だと言えるだろう。

さて、ここでなぜ筆者がこの特集をまとめることになったかを説明させていただく。日本においてPCRの検査が進まないという報道を聞いて違和感を覚えた方も多いと思う。筆者も同様な印象を持っていた。PCRはサンプルと試薬を混合して、Thermal Cyclerで反応させるだけなので、検査が進まないという状況が理解できないうえに、また、本特集でも紹介する自動PCR装置geneLEADが日本国内でほとんど知られていないこと

にも疑問を感じていた。geneLEADはフランスの会社にOEM供給されて臓器移植に伴う感染症の検査などで利用されていたので、すでに、フランスやイタリアでのCOVID-19の検査で大きな成果を上げていた。そこで、geneLEADを製造するプレジジョン・システム・サイエンス株式会社のScientific Advisorを担当していることもあり、コロナウイルス研究の第一人者である東京農工大学の水谷教授に協力していただき、geneLEADがSARS-CoV-2検査に使えることを示した。これらの成果についてバイオインダストリー協会での講演などを行ったことから、岡澤編集委員長からCOVID-19関連の特集の依頼があり、本特集を企画させていただくことになった。

水谷教授にSARS-CoV-2に関する最新の知見をまとめていただいた。SARS-CoV-2はスパイクタンパク質を用いて宿主細胞に感染する。このスパイクタンパク質は中和抗体開発の重要なターゲットであるが、その糖鎖修飾は抗体開発における鍵となっている。Oxford大学の渡辺博士にはSARS-CoV-2スパイクタンパク質の糖鎖修飾に関する最新の研究成果を紹介していただいた。渡辺博士は英国生活が長いことから、英語で執筆していただき、筆者が日本語に翻訳した。札幌医科大学の高橋教授には最前線における検査についてまとめていただいた。また、プレジジョン・システム・サイエンス株式会社の澤上博士、田島社長と筆者で、自動PCR装置geneLEADの開発についてまとめている。最後に、株式会社IDファーマの草野博士らにワクチン開発の状況について執筆していただいている。

COVID-19のパンデミック解決にはPCRをはじめとした生命科学の研究や技術が重要な役割を担っている。しかし、残念なことにCOVID-19に関する研究開発での日本の研究者の寄与は大きいとは言えない。今後、新しい検査技術の開発やワクチンの開発・生産などで生物工学が大きく貢献することを祈念し、本特集が生物工学会の皆さんに参考になることを期待している。